

Neue Standards verändern das Portfoliomanagement

1. Einleitung

Die Portfoliotheorie ist eine angewandte Wissenschaft. Ihre Aufgabe besteht in der Erarbeitung der Grundlagen für das Portfoliomanagement. Ausserdem soll sie Rezepte bereitstellen, wie die Theorie in die Praxis umgesetzt werden kann. Umgekehrt hat das Portfoliomanagement die Probleme und Prioritäten vorzugeben, damit die Forschung und Entwicklung optimal auf die Wünsche des Portfoliomanagement ausgerichtet werden. Eine gute Kommunikation zwischen Theorie und Praxis bildet eine wichtige Voraussetzung dafür, dass die Ressourcen richtig eingesetzt und die grundsätzlichen Probleme des Portfoliomanagements prioritär gelöst werden.

Die intensive Forschung der Finanzökonomie hat seit den grundlegenden Arbeiten von MARKOWITZ (1952) zu zahlreichen, bahnbrechenden Erkenntnissen geführt, welche die Finanztheorie und -praxis revolutionierten. Um so erstaunlicher ist die Feststellung, dass in der Praxis die beiden wichtigsten Probleme im Portfoliomanagement, nämlich die Berücksichtigung der Anlegerziele

und die Erfassung der Risiken von Portfolios mit Derivaten, nur ungenügend gelöst wurden (vgl. Ausführungen im Abschnitt 2).

Es stellt sich damit die Frage, weshalb es nicht möglich war, diese beiden Hauptprobleme zu lösen. Sind sie so komplex, dass auch die intensive Forschung und Entwicklung bisher nicht ausreichte, praktische Lösungen zu finden? Hat die Kommunikation zwischen Praxis und Lehre nicht richtig funktioniert, sodass die Ressourcen falsch eingesetzt wurden und an Stelle der genannten Probleme, andere weniger wichtige gelöst wurden? Vermutlich dürfte beides zutreffen. Im zweiten Abschnitt wird gezeigt, dass die Anforderungen an das Portfoliomanagement tatsächlich sehr komplex sind. Auch scheint die Kommunikation zwischen Theorie und Praxis nicht zu einer stärkeren Ausrichtung der Forschung und Entwicklung auf die genannten Themen zu führen. Vielmehr werden nur Teilaspekte analysiert. Lösungen für ganz spezielle Portfolio-Situationen (z.B. reine Obligationenportfolios in einer Währung, reine Aktienportfolios in einem Markt, reine Optionsportfolios mit nur einem „Underlying“) sind sehr gut entwickelt. Für die umfassenden typischen Anlageprobleme (Anleger mit heterogenen Zielen und Portfolios mit verschiedenen Finanzinstrumenten) sind bisher keine befriedigenden Lösungen entwickelt worden.

* Ich bedanke mich bei Dr. Markus Rudolf, Universität St. Gallen, und lic.oec.publ. Jeroen C. G. Vogel, Coutts & Co. AG, Zürich, für wertvolle Anregungen und Verbesserungsvorschläge. Bruno Müller, Chefökonom, Coutts & Co AG, Postfach, 8022 Zürich.

In diesem Artikel wird versucht zu zeigen, dass das Aufkommen neuer Standards eine Wende einleitet. Demzufolge werden nicht nur die Probleme heterogener Anlegerziele und die Risikoanalyse komplexer Portfolios einer Lösung zugeführt, sondern es wird auch eine gemeinsame Plattform für Theorie und Praxis bereitgestellt, welche die Kommunikation erleichtert und zu einem gemeinsamen zielgerichteten Vorgehen führen wird.

Der folgende Artikel ist wie folgt strukturiert. Im zweiten Abschnitt wird kurz die Portfoliotheorie vorgestellt und es werden die Probleme sowie die vorhandenen Lösungsansätze aufgezeigt. Die Diskussion soll verdeutlichen, dass die theoretischen Lösungsansätze für die Praxis nicht tauglich sind. Die neuen Standards und ihre Eigenschaften sind Gegenstand des dritten Abschnittes. Im vierten Abschnitt werden die Konsequenzen und die Auswirkungen auf die zukünftige Entwicklung für Theorie und Praxis abgeleitet. Sodann folgt nach der Zusammenfassung ein Beispiel zur Performance- und Risikobeitragsmessung sowie eine Kurzbeschreibung der wichtigsten Portfoliomodelle der Theorie und ihr Beitrag für die Praxis.

2. Die Portfoliotheorie

Das Problem der optimalen Vermögensanlage kann relativ einfach umschrieben werden: „Maximiere den Nutzen (der aus dem gegenwärtigen und zukünftigen Konsum entsteht) unter der Bedingung, dass die Vermögens- und Einkommensrestriktionen eingehalten werden.“ Dies lässt sich formal mit zwei einfachen allgemeinen Gleichungen abbilden. (vgl. FAMA/MILLER (1972), S. 15; COPELAND/WESTON (1988), S. 119 f. und INGERSOLL (1987), S. 224).

Die Lösung dieses Maximierungsproblems ist sehr schwierig. Die Komplexität wird durch die Dynamik, die Stochastik (Zufallsabhängigkeit) und die Mehrdimensionalität bedingt. Die Dynamik rührt daher, dass sich sowohl die Zustandsvariablen als auch die optimale Portfoliozusammensetzung

(Kontrollvariablen) im Zeitablauf ändern (vgl. INTRILIGATOR (1971)). Praktisch alle Zustandsvariablen können stochastisch, d.h. nicht exakt vorhersagbar sein: Neben den Preisen für Güter und Anlagen können auch die Investitionsmöglichkeiten („Opportunity Set“) Zufallscharakter aufweisen. Sogar die Nutzenfunktion kann zustandsabhängig und damit stochastisch sein („State Dependent Utility Functions“). Die Verteilungseigenschaften können ihrerseits stochastisch (nicht stationär) sein. Die Mehrdimensionalität besagt, dass wir bei einem typischen Anlageproblem mehrere Güter und mehrere Zeitperioden in die Nutzenfunktion einbeziehen müssen.

All diese Schwierigkeiten gleichzeitig lösen zu wollen ist kaum möglich. Die Theorie und die Praxis bedienen sich deshalb verschiedener Verfahren zur Vereinfachung des Problems. In der theoretischen Literatur werden oft in einem ersten Schritt Marktgleichgewichtsmodelle analysiert. Daraus werden bestimmte Eigenschaften abgeleitet, die dann in einem zweiten Schritt in einer Portfolio-Optimierung verwendet werden. Eine weitere Vereinfachung wird durch die Einführung der Kontinuitätsannahme erreicht. Leider ist aber die Wirklichkeit diskret und die Erkenntnisse, die aus kontinuierlichen Modellen gewonnen werden, können nicht oder nur sehr beschränkt auf diskrete übertragen werden.

Für die Praxis ist ausserdem wichtig, dass theoretische Modelle mit vernünftigem Aufwand gerechnet werden können. Hilfreich ist zudem, wenn das Modell ein quantifizierbares Risikomass definiert.

Die folgende Matrix zeigt, inwieweit die wichtigsten Ansätze der Theorie die praktischen Erfordernisse erfüllen. Eine Kurzbeschreibung der Modelle findet sich im Anhang.

Tabelle 1: Theorie und Praxis: Gap-Analyse

Modell	Mean/Var	FIPM	CAPM	APT	ICAPM	IAPT	CCAPM
Autor	MARKOWITZ	MACAULAY H.J.M	SHARPE	ROSS	MERTON	LONG	BREEDEN
Durchführbarkeit	√	√	√	√	√		
Mehrere Güter[1]						√	√
Explizites Risikomass	√	√	√		√		√
Mehrere Perioden					√	√	√
Diskrete Perioden	√	√	√	√		√	
Gemischte Portfolios	√			√	√	√	√
Optimierung möglich	√	√	impl.		impl.	√	impl.

Erläuterungen zur Tabelle

Kopfzeile	Titel	Literaturverweis
Mean/Var	Mean-Variance Model	MARKOWITZ (1952)
FIPM	Fixed Income Pricing Model	MACAULAY (1938)
H.J.M.	HEATH, JARROW & MORTON	HEATH, JARROW, MORTON (1992);VASICEK (1977); RITCHKEN & SANKARASUBRAMANIAM (1995)
CAPM	Capital Asset Pricing Model	SHARPE (1964), LINTNER (1965)
APT	Arbitrage Pricing Theory	ROSS (1976)
ICAPM	Intertemporal CAPM	MERTON (1973)
IAPT	Intertemporal APT	LONG (1974)
CCAPM	Consumption CAPM	BREEDEN (1979)

Durchführbarkeit

Die Modelle von LONG und BREEDEN sind mathematisch zu komplex als dass sie in der Praxis angewendet werden könnten (vgl. Ausführungen im Anhang).

Mehrere Güter

Viele Modelle gehen davon aus, dass nur ein Konsumgut existiere. Damit ist der Verwendungszweck des angelegten Vermögens für alle Anleger derselbe, in Zukunft dieses eine Gut zu konsumieren. Im praktischen Portfoliomanagement ist es gerade diese Einschränkung, die es zu überwinden gilt, was oft Schwierigkeiten bereitet. Eine wichtige Frage im praktischen Portfoliomanagement

lautet nämlich: „Wie berücksichtigt man individuelle Anlagezwecke und -ziele?“

Risikomass

Das Anlagerisiko ist etwas Subjektives. Es hängt unter anderem vom individuellen (subjektiven) Anlageziel ab. Anlegerbezogene Risikomasse (im Gegensatz zu Portfoliobezogenen Risikomassen) erschweren das Portfoliomanagement.

Für das Portfoliomanagement wäre ein Risikomass wünschbar, das für alle Anleger Gültigkeit besässe. Damit liesse sich die Portfoliooptimierung wesentlich vereinfachen. Einige Modell unterstellen identische Anlageziele und sind deshalb in der Lage, das Risiko in Form einer einzigen Messgrösse zu objektivieren (Duration, Beta, Volatilität).

Mehrere Perioden

Einige Modelle sind sogenannte „Ein-Perioden-Modelle“. Modelle, die nur eine Periode umfassen, sind wesentlich einfacher zu handhaben als die Modelle, die mehrere Perioden umfassen (inter-temporale Modelle).

Diskrete Perioden

In der Theorie sind die sogenannten kontinuierlichen Modelle sehr beliebt, da sie mathematisch leichter zu analysieren sind. Ihnen liegen aber einige realitätsfremde Annahmen zu Grunde. Der typische Anlagezeitraum umfasst in der Praxis mindestens einen Tag und die Kursbewegungen der Anlagen weisen oft beträchtliche Sprünge auf. Dies wider spricht den Annahmen in kontinuierlichen Modellen.

Es gibt mehrere Analysen, die zeigen, dass die Erkenntnisse, welche aus kontinuierlichen Modellen gewonnen werden, nur sehr beschränkt auf diskrete Modelle übertragen werden dürfen.

Gemischte Portfolios

Einzelne Modelle beinhalten entweder ausschliesslich Aktien (CAPM) oder nur festverzinsliche Anlagen (FIPM). In den meisten Fällen werden aber im praktische Portfoliomanagement gemischte Portfolio bewirtschaftet, die sowohl Aktien wie auch Obligationen enthalten.

Explizites Optimierungsverfahren

Einige Modelle sind nicht eigentliche Optimierungsverfahren, sondern sogenannte Marktgleichgewichtsmodelle (CAPM, APT, ICAM, CCAPM). Mit Ausnahme der APT gehen diese von bestimmten Klassen von Nutzenfunktionen der Anleger aus, sodass sie (bei Kenntnis der Risikoneigung und evtl. Konsumneigung des Anlegers) direkt für die Optimierung verwendet werden können (vgl. Anhang). In der obigen Tabelle

wird diese implizite Optimierung mit der Abkürzung „impl.“ vermerkt.

Demgegenüber liegt der Arbitrage Pricing Theory (APT) keine Nutzenfunktion zu Grunde. Damit ist sie selbst bei Kenntnis der Risikopräferenz des Anlegers nicht hinreichend, um eine Optimierung durchzuführen (es sind noch zusätzliche Kenntnisse der Nutzenfunktion erforderlich). Obwohl die APT nur einen Teilaspekt der Optimierung darstellt, spielt sie in der Praxis eine bedeutende Rolle, weshalb sie in die obige Tabelle aufgenommen wurde.

Aus der obigen Tabelle geht hervor, dass keines der Modelle die beiden wichtigsten Kriterien „anlegerspezifischer Verwendungszweck“ und „praktische Durchführbarkeit“ gleichzeitig erfüllt. Eine Vermögensoptimierung, welche die individuellen Konsumpläne des Anlegers ignoriert, führt zu unplausiblen Resultaten. Modelle, die sich nicht mit vernünftigen Rechen- und Computeraufwand berechnen lassen, sind in der Praxis nicht einsetzbar. Die Tabelle zeigt ferner, dass häufig noch weitere in der Praxis relevante Kriterien nicht erfüllt sind. Somit ist keines der aufgeführten Modelle „praxistauglich“.

Eine weitere Schwierigkeit der Theoriebildung liegt darin, dass sich die Finanztheorie in gesonderte Gebiete aufgliedert, die aber miteinander verwoben sind. Die Spezialisierung lässt oft die Interdependenzen verwischen. Der Gesamtüberblick kann dabei leicht verloren gehen.

Nach JENSEN und SMITH (1984) basiert die Finanzökonomie auf fünf Pfeilern:

- *Theorie des effizienten Marktes* (Preisverhalten in spekulativen Gleichgewichtsmärkten)
- *Portfolio-Theorie* (Theorie zur optimalen Portfolio Zusammensetzung)
- *Capital Asset Pricing Theory* (Theorie zur Erklärung von Preisbewegungen unter Risikobedingungen)
- *Option Pricing Theory* (Theorie zur Bewertung von Eventualforderungen)
- *Agency Theory* (Theorie der Anreizstruktur und Konfliktsituation in vertraglichen Vereinbarungen).

Diese Blöcke sind interdependent. So enthalten beispielsweise fast alle Capital Asset Pricing Theorien eine explizite Portfoliotheorie. Auch die Bewertung von Einzelanlagen kommt meistens nicht ohne die Capital Asset Pricing Theorie sowie die Agency- und die Optionstheorie aus. Der Aktienwert hängt nämlich unter anderem massgeblich von der Erwartung ab, wie die Konflikte zwischen Aktionär und Management sowie zwischen Aktionär und Obligationär gelöst werden. Der Konflikt zwischen Aktionär und Management wird primär mit der Agency Theorie und jener zwischen Aktionär und Obligationär mit der Optionstheorie analysiert.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Theorie bisher keine umfassende Lösung zur Praxis des Portfoliomanagements beitragen konnte. Der Hauptgrund liegt in der Komplexität des Anlageproblems und in der Tatsache, dass die Interdependenzen mehrerer wissenschaftlicher Disziplinen bisher ungenügend berücksichtigt wurden.

3. Die Standards

Damit in Zukunft die aktuellen Probleme im Portfoliomanagement zielgerichtet gelöst werden, müssen Theorie und Praxis besser miteinander kommunizieren und gemeinsam an der Lösung praktischer Probleme arbeiten.

In jüngster Zeit haben sich einige wichtige Standards etabliert, die gewissermassen als Infrastruktur für die weitere Entwicklung dienen können und werden. Als Folge davon sind für die Kommunikation (zwischen Theorie und Praxis) wichtige Normen und Konventionen entstanden. Diese Standards sind nicht nur als Zwischenprodukte im Portfoliomanagement bedeutsam, sondern verleihen zudem der Theorie und der Praxis die Impulse für eine gemeinsame, problemorientierte Entwicklung. Im folgenden sollen die Standards (Daten und Datenmodelle) beschrieben und ihre Implikationen auf das Portfoliomanagement aufgezeigt werden.

3.1 Datenstandards

Sinnvolle Datenstandards müssen sich aus dem Bedürfnis der Anwender ableiten. Das Portfoliomanagement benötigt neben Portfolio- und Kundendaten auch Marktdaten. Bei den letzteren interessieren neben den Kursen von Wertpapieren aggregierte Marktdaten. Da die Marktdaten bestimmten, vom Portfoliomanagement geforderten, objektiven Kriterien genügen müssen, sind in diesem Bereich Standards wünschbar. Ein „guter Standard“ wird genau jene Daten bereitstellen, die für das Portfoliomanagement wichtig sind und die bei den Anwendern auf Akzeptanz stossen.

3.1.1 Voraussetzungen guter Standards

Wichtigkeit

Ein erster Schritt zur Vereinfachung von Modellen bildet die Antwort auf die Frage:

„Welche Einflussgrössen leisten einen hohen Beitrag zur Erklärung von Preisbewegungen von Einzelanlagen und welche nicht?“

Das Capital Asset Pricing Modell (CAPM) ist ein Modell, das nur eine systematische Einflussgrösse, nämlich den Markt kennt. Das CAPM hat eine grosse Verbreitung gefunden, weil es einfach zu handhaben ist und (im Vergleich zu umfassenderen Modellen) die Preisbewegungen von Aktien in einem lokalen Markt relativ gut erklärt. Der Hauptmangel beim CAPM liegt darin, dass es sich meist nur auf einen lokalen Markt bezieht und nur auf Aktien anwendbar ist.

Die Suche nach einer beschränkten Zahl von Faktoren, welche Preisbewegungen empirisch hinreichend gut zu erklären vermögen, wurde weiter geführt. Theoretische und empirische Analysen konzentrierten sich zunächst auf lineare Faktormodelle, wie sie in der Arbitrage Pricing Theory formuliert sind. Empirische Analysen zeigten, dass eine kleine Zahl von Faktoren eine vergleichsweise gute Abbildung der Preisbewegungen erlauben. Im Gegensatz zu den neueren

nichtlinearen Modellen sind die linearen Faktormodelle attraktiv, weil sie einfach zu handhaben sind und eine für die Praxis bedeutsame Arbeitsteilung (siehe Abschnitt 3) erlauben. Es ist deshalb nicht erstaunlich, dass die wichtigsten zur Zeit auf dem Markt verfügbaren Portfolio-Optimierungsmodelle, wie etwa BARRA, QUANTEC, ENCORR, Swiss Portfolio oder STOCKFACTS, mit linearen Faktoransätzen arbeiten.

Akzeptanz

Die genannten Optimierungsanwendungen arbeiten mit denselben „Hauptfaktoren“, daneben experimentieren einige auch mit Einflussgrößen von untergeordneter Bedeutung. Empirisch ist eine deutliche Grenze zwischen solchen Hauptfaktoren (die einen wichtigen Beiträge zu den kurzfristigen Preisbewegungen liefern) und den empirisch weniger aussagefähigen Einflussgrößen (welche die Bewegungen nur marginal erklären können) erkennbar.

In den Modellen der Tabelle 2 leisten die Hauptfaktoren „Währungen“, „Rohstoffe“, „Lo-

kale Aktienindizes“ und „Indizes von Staatsobligationen“ unterteilt in Währungen und Laufzeitsegmente einen hohen und signifikanten Beitrag zur Erklärung kurzfristiger Preisbewegungen. Die Wirkung der übrigen Einflussgrößen (Sektorzugehörigkeit, Unternehmensgrösse, Inflation etc.) auf kurzfristige Preisbewegungen ist vergleichsweise gering.

3.1.2 Marktindizes als Standards

Während die Hauptfaktoren „Währungen“ und „Commodities“ aufgrund der Homogenität kaum Messprobleme bereiten, ist die Ermittlung der Marktindizes von Festverzinslichen und Aktien mit Schwierigkeiten verbunden. Bei Portfolioanalysen (Performance- oder Risikoanalysen) ist die Konsistenz der verschiedenen Indizes wichtig. Aktienindizes sollten die gleichen Selektions- und Berechnungsmodi (Kapitalisierung, Renditeeigenschaften etc.) und die Obligationenindizes die gleichen Schuldnerqualitäten beinhalten.

Tabelle 2: Optimierungsmodelle und Faktoren

Modell	Global Equity	Global Markets	GPAS	Swiss Investor	EnCORR	STOCK FACTS
Anbieter	BARRA	BARRA	QUANTEC	Cant. & Hug	Ibbotson	Salomon
Hauptfaktoren:						
Lokale Aktienindizes	√	√	√	√	√	√
Indizes von Staatsobl.		√	√	√	√	√
Währungen	√	√	√	√	√	
Rohstoffe			√			
Nebenfaktoren:						
Sektorzugehörigkeit	√					
Unternehmensgrösse	√					
Relative Strength	√					
Dividendenrendite	√					
Marktvolatilität	√					
Inflation						√
Bonität						√
BSP-Wachstum						√

Einige Firmen haben sich darauf spezialisiert, solche konsistente Indexberechnungen für mehrere Märkte vorzunehmen und zu publizieren. Als wichtigste Aktienindizes sind die *FTAs* (Financial Times Actuaries) und die *MSCIs* (MORGAN Stanley Capital Market Indizes) zu nennen. Für Staatsobligationen und Geldmarktpapiere haben sich die *Salomon Brothers*, die *J. P. MORGAN* und die *EFFAS* (in Bloomberg) etabliert. Für „Emerging Markets“ finden die *IFCs* die weiteste Verbreitung.

Einzelne Datenanbieter (wie etwa Datastream und Reuters) erlauben dem Benutzer, eigene Definitionen zur Indexberechnung vorzugeben. Daneben bieten sie auch standardisierte Aktien- und Obligationenindizes an. Der Vorteil standardisierter Aktien- und Obligationenindizes von Datastream und Reuters liegt darin, dass erstens die Zusammensetzung der Indizes jederzeit leicht ermittelt werden kann und zweitens dass die Systeme der beiden Datenanbieter offen sind. Dies erlaubt in der Praxis eine leichte Integration in die vorhandene Infrastruktur. Trotz dieser Vorteile sind diese Indizes nicht so stark verbreitet.

Für Analysen, die sich auf einen Markt beschränken, dominieren die lokalen Indizes. Die Auswahl hängt vom Untersuchungszweck ab. Trotzdem ist auch hier eine Tendenz zur Konzentration festzustellen. Für das Portfoliomanagement sind Indizes wünschbar die erstens an einem organisierten *Futures Markt* gehandelt werden, zweitens eine (im Vergleich zum Gesamtmarkt) genügend hohe *Gesamtkapitalisierung* besitzen und drittens im Vergleich zum Gesamtmarkt einen kleinen „Tracking Error“ aufweisen. J. P. MORGAN (1995) hat RiskMetrics diese Kriterien zugrunde gelegt. Die folgende Aufstellung zeigt die Indizes, welche für die wichtigsten Märkte die genannten Kriterien erfüllen:

Frankreich	CAC40
Deutschland	DAX
Hongkong	Hang Seng
Japan	Nikkei 225
Schweiz	SMI
Endland	FTSE 100
USA	S&P 500

3.1.3 Risikodatenbanken als Standards

Für das Portfoliomanagement werden nicht nur die Werte der wichtigsten Einflussgrößen gebraucht, sondern es werden auch Informationen über den Risikobeitrag dieser Faktoren benötigt. Insbesondere die Korrelationen und Volatilitäten der wichtigsten Einflussfaktoren sind in zahlreichen Anwendungen erforderlich. In bestimmten Modellen (z.B. den Faktormodellen) wird auch auf die Sensitivitäten von Einzelanlagen auf einzelne Faktoren (Factorloadings) abgestellt.

Aufgrund der oben beschriebenen und identifizierten wichtigsten Einflussgrößen, besteht somit das praktische Bedürfnis nach Schätzungen der Korrelationen und Volatilitäten von Aktien-, Obligationen sowie Geld- und Rohstoffmärkten in verschiedenen Währungen. Darüber hinaus sind Schätzungen über Risikoeigenschaften der Einzelanlagen (Faktorabhängigkeit, Bonität etc.) gefragt.

Einige Marktteilnehmer haben sich darauf spezialisiert, solche Schätzungen periodisch durchzuführen und in Form von Risikodatenbanken dem Markt zur Verfügung zu stellen. Trotz der grossen Probleme, welche mit der Schätzung verbunden sind, gelingt es offensichtlich einzelnen Anbietern damit, De-facto-Standards zu erreichen.

RiskMetrics™

Das Problem bei der Schätzung der Korrelationen zwischen einzelnen Kapitalmärkten auf Indexebene besteht darin, dass die geschätzten Parameter meistens nicht stabil sind. Für langfristige Vermögensanlagen werden oft einfache Regressionsmethoden mit relative langen Zeitreihen (mehrere Jahre) verwendet (vgl. etwa QUANTEC und BARRA). Solche „Langzeitanalysen“ ignorieren aber strukturelle Änderungen, die seit dem Einbruch von 1987 zu beobachten sind. So sind etwa die Volatilitäten der wichtigsten Aktienmärkte und Währungen seither markant gesunken. Ausserdem ergeben sich grosse Unterschiede je nachdem, ob

der Kurseinbruch vom Oktober 1987 in die Schätzung einbezogen wird oder nicht.

Moderne Volatilitätsschätzmethoden, wie etwa jene des *GARCH* (Generalized Autoregressive Conditional Heterodasticity), liefern empirisch wesentlich bessere Ergebnisse als Einfachregressionen. Auch diese Methode hat den Nachteil, dass nur Vergangenheitsdaten (derselben Zeitreihe) berücksichtigt werden, wohingegen etwa implizite Volatilitäten im Optionsmarkt auch Marktinformationen einbeziehen, die Zunkunftserwartungen beinhalten.

J. P. MORGAN hat im Oktober 1994 damit begonnen, täglich Schätzungen für Korrelationen und Volatilitäten für die wichtigsten Wechselkurs-, Aktien-, Obligationen- und Rohstoffindizes (zur Zeit sind dies 452 Märkte) zu publizieren. Dieser Service hat unter dem Name „RiskMetrics“ weite Verbreitung gefunden und kann heute als De-facto-Standard bezeichnet werden.

RiskMetrics ist aus folgenden Gründen zum Standard avanciert:

- *Umfassender Service*: Die täglich publizierten Korrelationen und Volatilitäten (auf Tages- und Monatsbasis) beinhalten die Berechnung und Publikation von über 200'000 Daten täglich.
- *Gebührenfrei*: Die Daten können über die gebräuchlichen Informationsdienste (Internet, CompuServe, America Online und Prodigy) gebührenfrei abgerufen werden.
- *„State of the Art“ Schätzmethoden*: In einem über 200 Seiten umfassenden technischen Dokument (J. P. MORGAN (1995)) werden Risikoanalyse- und Schätztechniken analysiert und die verwendeten Daten beschrieben. Im technischen Dokument werden Alternativen eingehend untersucht und dem verwendeten Ansatz gegenübergestellt. RiskMetrics soll ein optimales Schätzverfahren innerhalb der Restriktion darstellen, wonach es auf historischen Daten und auf einem einfachen und einheitlichen Schätzer basieren soll. Darüber hinaus sollen die Schätzungen hinreichend robust sein. Das Ergebnis dieser Optimierung ist eine Schätzme-

thode, die auf exponentiell gleitenden Mitteln basiert (J. P. MORGAN (1995)). Die intensive Auseinandersetzung mit Alternativen (*ARCH*, *GARCH*, *EGARCH*, *SWARCH* und *SV* (Stochastic Volatility)) sowie die Bereitschaft, RiskMetrics jederzeit neuesten Erkenntnissen anzupassen, haben beigetragen, dass der Markt RiskMetrics als „State of the Art“ interpretiert: „If at some point in the future, real-time volatility updating of risk management systems becomes widespread across the financial systems, alternate measures of volatilities, which improve forecasting models, will be added to the existing dataset“ (J. P. MORGAN (1995)).

- *Quasi-Staatliche Anerkennung*: Die Europäische Union und das Basler Komitee der BIZ haben Regeln über die Mindestkapitalvorschriften (Capital Adequacy Directive) für Banken ausgearbeitet, die seit Januar 1996 verbindlich sind. J. P. MORGAN hat RiskMetrics als wichtiges Hilfsmittel zur Ermittlung von Kapitalerfordernissen mit den sogenannten VaR (Value at Risk) Methoden etabliert. Mittlerweile publiziert J. P. MORGAN innerhalb RiskMetrics Korrelationsdaten, die eigens für die Einhaltung der BIZ Vorschriften konzipiert sind (RiskMetrics Regulatory Dataset).
- Bereits heute wird RiskMetrics im Hinblick auf die Erfüllung der BIZ-Vorschriften als Referenz gebraucht. Damit erfährt RiskMetrics faktisch eine staatliche Legitimation, welche die Position als Standard noch festigt.

Beta Books

Im Portfoliomanagement werden häufig Faktormodelle verwendet, bei denen Aktien vorwiegend von einem Faktor (dem lokalen Markt) abhängen. Dies lässt sich damit begründen, dass andere Faktoren entweder einen vergleichsweise kleinen Beitrag zur Erklärung des Kurses liefern oder dass die Gesamtmarktbewegung bereits die Wirkung der übrigen Faktoren (Währungen und Zinsen) auffängt.

Die Sensitivität von Aktien auf die Bewegungen des Gesamtmarktes (bekannt als Beta) wird in vielen Portfolioanwendungen benötigt. Die Schätzung der Marktbetas ist eine heikle Angelegenheit (vgl. SCHULTZ & ZIMMERMANN (1989)), da Schätzungen bei Verwendung kleiner Schätzperioden zur Instabilität neigen.

Einer der wenigen Anbieter, welcher Betas öffentlich (allerdings kostenpflichtig) anbietet, ist BARRA. In Form eines elektronischen „Global Equity Beta Books“ (BARRA (1996)) können die berechneten Betas für die wichtigsten 3300 Titel periodisch bezogen werden. Die berechneten Betas sind recht stabil. Das Schätzverfahren ist proprietär. Es basiert auf der Annahme, wonach die Gesamtmarkteinflüsse auf eine einzelne Aktie primär durch die vier Faktoren „Unternehmensgrösse“, „Unternehmenserfolg“, „Unternehmensbewertung“ und „Volatilität der Aktie“ erklärt werden können. Die genaue Definition dieser Grössen wird nicht publiziert. Das Schätzverfahren hingegen ist beschrieben (KLEEBERG und SCHLENGER (1995)).

Da kaum andere Anbieter stabiler und zuverlässiger Betas auf dem Markt sind, gewinnt BARRAs Global Equity Beta Book an Akzeptanz. Die Verbreitung ist allerdings noch nicht so stark, als dass von einem neuen sich abzeichnenden Standard gesprochen werden könnte.

Ratings

Renditen von Obligationen mit kleinem Solvenzrisiko weisen eine hohe Korrelation zu Renditen von Staatsobligationen mit vergleichbaren Laufzeiten und Couponseigenschaften auf. Zur Messung des Bonitätsrisikos wird in der Praxis auf Ratings etablierter Agenturen (Standard & Poors, Moody, Fitch etc.) zurückgegriffen.

Für die Evaluation der Portfoliorisiken sind zwar die Ratings nicht besonders interessant. Erstens werden Ratingänderungen nur vierteljährlich oder jährlich erwogen und basieren ausserdem auf einer Inspektion von Vergangenheitsdaten. Es ist deshalb auch nicht erstaunlich, dass die im Vergleich

zu risikolosen Anlagen resultierende Ueberschussrendite (auf Fälligkeit) in den meisten Fällen ein weit besserer Indikator für die Bonität darstellt als das Rating selbst (Vgl. FONS (1987)). Zweitens kann der Risikobeitrag einer Obligation zum Risiko des Gesamtportfolios dem Rating nicht entnommen werden.

Finanztheoretisch lässt sich eine Obligation als Kombination einer Long-Position von Aktien und einer Short-Position von Calls auf diese Aktien abbilden. Diese geschriebenen Calls sind bei erstklassigen Obligationen stark im Geld. Das (positive) Delta der Aktienposition ist definitionsgemäss eins, während das (negative) Delta der geschriebenen Calls (stark im Geld) fast minus eins erreicht. Die aggregierte Position ist somit nur sehr schwach vom Aktienkurs abhängig. In der Praxis wird deshalb das Beta von Obligationen bei guten Obligationsqualitäten meist vernachlässigt.

Die Optionskomponente (die geschriebenen Calls) zeigt, dass Obligationen asymmetrische Risiken besitzen. Es ist bis heute sehr schwierig asymmetrische Risiken in die Betrachtung des Gesamtportfolios einzubeziehen. Die Praxis behilft sich meist damit, dass sie diese asymmetrischen Risiken mit Limiten begrenzt. Für Festverzinsliche wird in der Regel ein Mindest-Rating (oder eine Höchstrendite auf Verfall) vorgeschrieben.

Die Ratings der Agenturen Standard & Poors, Moodys und Fitch können als Marktstandards betrachtet werden. Der Standard basiert auf der Tatsache, dass diese Firmen seit über 60 Jahren Ratings publizieren, eine grosse Marktpenetration erreichen und eine staatliche Legitimation besitzen. Die Aufsichtsbehörde in den USA (Comptroller of the Currency) erliess zeitweilig ein Dekret, wonach gewisse Banken nur Anleihen mit „Investment Grade“ halten dürfen. Der Investment Grade wiederum wurde durch die drei Firmen bestimmt. Obwohl diese Bestimmung zwischenzeitlich aufgehoben wurde, hat sie entscheidend zur Verankerung der Ratings als Standard beigetragen. Ausserdem gibt es immer noch eine Reihe staatlicher und halbstaatlicher Instanzen,

welche in der einen oder anderen Art auf Ratings der etablierten Agenturen abstellen.

3.2 Datenmodellstandards

3.2.1 Einleitung

Die Entwicklung auf dem Markt für neue Finanzinstrumente ist beeindruckend. Die Zahl der Varianten täglich neu auf dem Markt gehandelter Instrumente (Derivate) scheint unbegrenzt zu sein. Mittlerweile ist der *OTC* (Over-the-Counter) Markt so effizient und flexibel geworden, dass sich ein Anleger praktisch für jede Spielart massgeschneiderte Instrumente offerieren lassen kann, wobei der Händler die Preise auf der Basis von aktuellen Marktdaten in den meisten Fällen automatisch berechnet.

Während die Bewertung einzelner Optionen keine Probleme bereitet, stellt die Analyse eines Portfolios mit einer Kombination verschiedener Finanzprodukte eine grosse Herausforderung dar. Allein schon die Ermittlung aller möglichen, sich nicht gegenseitig ausschliessenden Pay-Off-Kombinationen kann schwierig und aufwendig sein. Für komplex strukturierte Instrumente existieren nämlich noch keine genügend flexibel einsetzbaren Analyseprogramme.

Mit ein Grund dafür ist das Fehlen entsprechend strukturierter Daten. Applikationen zur rechnergestützten ökonomischen Analyse von Risiko- und Ertragsbeiträgen zum Gesamtportfolio benötigen als Eingangsgrössen die Charakteristika eines Instrumentes, das heisst seine Mittelflüsse und die damit verknüpften Bedingungen. Um mit aktuellen Daten arbeiten zu können müssten diese Charakteristika von Datenanbietern zur Verfügung gestellt werden. Diese ihrerseits benötigen eine entsprechende Infrastruktur in der Form eines Datenmodells, um gewissermassen die ökonomische Essenz des Emissionsprospekts der Instrumente abzulegen und zugänglich zu machen. Die traditionelle Datenstruktur ist für die systematische Portfolio-Analyse völlig unzureichend.

Sie gruppiert gewöhnlich die Instrumente in Kategorien wie Geldmarkt, Anleihen (inklusive Wandelanleihen), Aktien (inklusive Warrants), Rohstoffe, Währungen, Optionen und Futures. Diese Instrumente der verschiedenen Anlagegruppen werden mit Eigenschaften wie „Coupons“ oder „Fälligkeit“ beschrieben. Die Zuordnung der Instrumente zu den einzelnen Anlagegruppen ist insbesondere bei neuen Anlagemedien wie GROIs nicht immer eindeutig. Zudem muss die Liste der Attribute laufend verlängert werden, falls nicht eine neue Anlagegruppe geschaffen werden soll. Da der weitaus grösste Teil aller Innovationen den festverzinslichen Bereich betreffen, wird die Attributliste der Obligationen immer länger. Bei Datastream werden die Obligationen zur Zeit mit 181 Attributen beschrieben, Tendenz steigend. Andere Datenanbieter arbeiten mit ähnlichen Dimensionen. Trotz dieser Fülle von Attributen lassen sich komplexe Instrumente mit verknüpften Bedingungen nicht mehr adäquat abbilden. Der Not gehorchend wird irgendwo noch eine verbale Beschreibung der Eigenheiten des Instrumentes beigefügt. Diese traditionelle Datenstruktur ist für die Analyse von Derivaten ungeeignet. Portfolio-Manager werden dadurch genötigt, Portfolios mit komplexen Derivaten nach Studium der Prospektbeschreibungen manuell in eine analysefähige Form bringen.

3.2.2 Anforderungen an ein neues Datenmodell

Eine moderne Datenstruktur zur Aufnahme und Verbreitung von Daten zu modernen Finanzinstrumenten sollte die folgenden drei Bedingungen erfüllen:

- *Umfassende Ausdrucksmöglichkeit*: Das ganze Universum bestehender sowie alle denkbaren neuen Finanzinstrumente müssen sich darin vollständig und unterscheidbar abbilden lassen.
- *Stabilität*: Die Struktur muss stabil sein. Sie soll nicht bei jedem komplexen Instrument mit einem neuartigen „Feature“ geändert oder ergänzt werden müssen.

- *Algorithmisierbarkeit*: Programme müssen die abgelegten Daten umfassend interpretieren und analysieren können. Auf dieser Basis werden sich Applikationen entwickeln lassen, die bezüglich der Ausgestaltung der Finanzinstrumente invariant sind[2].

3.2.3 Neuer Standard

Generischer Ansatz

Es lässt sich zeigen, dass jedes (noch so komplizierte) Finanzinstrument ökonomisch gleichbedeutend ist zu einem Bündel von aktuellen *Vermögenswerten*, sowie zukünftigen *Mittelflüssen*, welche von *Bedingungen* abhängen, die ihrerseits miteinander verknüpft sein können.

Reine *Vermögenswerte* („Assets“ oder „Tangibles“) wie Edelmetalle, Rohstoffe, Bargeld, Immobilien und Unternehmungen (Aktien) beinhalten keine unmittelbare Forderungen.

Mittelflüsse (oder „Events“) sind zukünftige „Cash- oder Assetflows“ (Zu- und Abgänge von Vermögenswerten). Ein solcher Mittelfluss wird durch die drei Dimensionen *Menge*, *Zeitpunkt* und *Vermögenswert* vollständig beschrieben. Ein Beispiel ist der Zugang von 30 Unzen (Menge) Gold (Vermögenswert) am 1. Januar 1998 (Zeitpunkt). Alle drei Dimensionen können von vorneherein festgelegt werden oder von *Bedingungen* abhängen.

Eine normale Obligation mit einer Laufzeit von 3 Jahren besteht aus der Sicht des Investors aus drei Geldzuflüssen. Die Währung des Geldes (Vermögensstyp), die Menge sowie der jeweilige Zeitpunkt sind in diesem Fall im voraus bekannt und nicht an Bedingungen geknüpft. Eine einfache europäische Call-Option enthält einen Zu- und einen Abgang. Der Zugang besteht gewöhnlich aus Aktien und der Abgang aus Bargeld. Die beiden Mittelflüsse sind an die selbe Bedingung geknüpft. In diesem Zusammenhang werden *rechtliche* und *ökonomische* Bedingungen unterschieden. Die ökonomische Bedingung besagt, dass die bei-

den Mittelflüsse (aus der Option) am Verfalltag dann stattfinden werden, wenn der aktuelle Kurs der Aktie über dem Ausübungspreis liegt. Die juristische besagt, dass sie nur stattfinden, wenn der Inhaber des Calls die Option ausübt.

Mit diesem Ansatz lässt sich ein beliebig strukturiertes Instrument als eine Anzahl zukünftiger Mittelflüsse, sowie damit verknüpfter Bedingungen beschreiben.

ECOFIN/Telekurs: FIDM

ECOFIN/Telekurs hat auf diesem Mittelflussorientierten Ansatz ein Datenmodell geschaffen, das die drei oben genannten Kriterien (umfassende Ausdrucksmöglichkeit, Stabilität und Algorithmisierbarkeit) erfüllt. Zudem hat Telekurs damit begonnen, die Wertpapier- und Kursdaten in der neuen Struktur zu erfassen und dem Markt anzubieten.

Da neue Finanzinstrumente eine immer grössere Bedeutung im Portfoliomanagement spielen, ist die systematische Analyse der Portfolioeigenschaften neuer Instrumente von eminenter Bedeutung. Solche Analysen können aber nur effizient durchgeführt werden, wenn neue Instrumente in einer standardisierten und strukturierten Form beschrieben und in maschinenlesbarer Form zugänglich sind. Genau dies wird mit dem Financial Instruments Data Model (FIDM) erreicht. Zur Zeit ist Telekurs der einzige Anbieter von Wertpapierdaten in einer Struktur, welche den Analyseansprüchen des Portfoliomanagements genügt.

Dieser Mittelfluss-basierte Ansatz ist im Gegensatz zum Instrumenttyp-orientierten nicht nur für das Portfoliomanagement, sondern auch für das Back Office interessant. Das Back Office arbeitet transaktionsorientiert. Im FIDM stehen die (zukünftigen) instrumentbedingten Transaktionen im Mittelpunkt. Damit sind sie für die Überwachung der Aktionen, die von Unternehmungen, Wertpapierbesitzern oder andern Marktteilnehmern ausgehen, von erstrangiger Bedeutung.

Die Erfassung komplexer Derivate in der FIDM-Struktur wird von Telekurs durchgeführt. Die

Konversion der historischen Daten in die neue Struktur ist im Gange. Der Umfang der erfassten Daten wird aber auch in Zukunft beschränkt bleiben, zumal viele Instrumente (gerade im derivativen Bereich) gar nicht öffentlich gehandelt werden und damit einer Erfassung nicht zugänglich sind. Die Telekurs geht damit von einer klaren Struktur und einem begrenzten Datensatz aus. Der Datenumfang wird schrittweise erweitert. Für die praktische Arbeit des Portfoliomanagements ist aber nicht eine umfassende Abdeckung aller Instrumente notwendig. Viel entscheidender ist die Verfügbarkeit eines Modellrahmens, der erste Analysen (gegebenenfalls unter manueller Erfassung fehlender Daten) und die Entwicklung von Analyseprogrammen erlaubt.

Das FIDM hat aus folgenden Gründen das Potential Datenmodellstandard zu erreichen. Erstens ist die Nachfrage nach einer strukturierten Beschreibung von neuen Finanzinstrument für Entscheidungsträger (Portfoliomanager und Kunden) und die verarbeitenden Stellen sehr gross. Zweitens kann zur Zeit noch kein anderer Anbieter auf dem Markt ein vergleichbares, den obigen Kriterien genügendes Datenmodell samt Daten-Feed anbieten. Drittens verfügt die Telekurs mit den Schweizer Grossbanken, die sich für den Einsatz des Modells entschieden haben, über eine starke Basis. Mit der Verankerung des FIDM als Fundament für die Verarbeitung im Back Office und mit dem Einsatz der ersten Applikationen, welche die Möglichkeiten des FIDM ausnützen, wird die Akzeptanz zweifellos noch erhöht werden.

Ein neues Datenmodell kann aber nur zum internationalen Standard avancieren, wenn es von der Finanztheorie als gut befunden wird. Mit der Verankerung in der Theorie wird die Basis geschaffen, auf welcher Anwendungen von Software-Herstellern entwickelt werden. Erst mit einer genügend grossen Zahl von Anwendungen und mit der theoretischen Fundierung in der Finanzliteratur kann ein Datenmodell Marktstandard erreichen. Zur Zeit wird das FIDM weder in der Finanzökonomie diskutiert noch sind Anwendungen bekannt. Wie eingangs erwähnt, hat das

FIDM das Potential, die finanzökonomische Anerkennung zu erreichen und damit den für die Standardisierung erforderlichen Entwicklungsschub auszulösen. Voraussetzung dazu ist selbstverständlich, dass das Modell (nicht notwendig aber die Daten) öffentlich leicht zugänglich ist und die Diskussion mit der Theorie gesucht wird.

Zur Zeit ist der Gebrauch des FIDM-Modells noch proprietär und nicht öffentlich zugänglich. Solange dies der Fall ist, kann das FIDM im Bereich der Finanzanalyse nicht zum Standard avancieren. Vielmehr wird die Theorie in diesem Fall aufgrund des grossen Bedarfs eigene Mittelflussbasierte Modelle entwickeln, die dann (wegen der Verankerung in der Theorie und der öffentlichen Zugänglichkeit) sich ihrerseits international als Standard etablieren könnten. Sobald ein solcher (nicht-FIDM) Standard vorläge, wäre die Nachfrage der Finanzanalyse nach dem FIDM-Modell und nach entsprechend strukturierter Daten vermutlich gering. Deshalb dürfte wohl davon auszugehen sein, dass Telekurs zwar das Datenangebot in der FIDM-Struktur lizenziert, dass aber der Gebrauch des Datenmodells von Telekurs freigegeben wird, um damit die Voraussetzungen für einen Marktstandard zu schaffen.

Aufgrund der grossen Nachfrage ist damit zu rechnen, dass sehr bald ein frei zugängliches, Mittelfluss-basiertes Datenmodell auf dem Markt erhältlich sein oder geschaffen wird. Auch dürfte sich bei allfällig konkurrierenden Modellen rasch ein Standard herauskristallisieren. Mit einem frei zugänglichen, standardisierten Mittelfluss-basierten Datenmodell wird ein Meilenstein in der Entwicklung der praxisorientierten Finanzanalyse erreicht.

Reuters: Armstrong

Auch Reuters befasst sich mit einem neuen Datenkonzept. Allerdings steht hier nicht so sehr eine moderne, auf Derivate ausgerichtete Datenstruktur im Vordergrund als vielmehr die Verwaltung und Harmonisierung einer Vielzahl von Datenbanken. Dabei wird als Ziel das „Data-Warehousing“, die Verwaltung und Verträglichkeit einer Vielzahl

von Datenquellen, angestrebt. Reuters 3000 wird unter dem Code-Namen „Armstrong“ eine sehr grosse Datenfülle bereitstellen und strebt bezüglich Umfang eine Führungsstellung an.

Die dabei verwendete Struktur geht von den Gemeinsamkeiten der verschiedenen Datenbanken aus, die traditionell Anlagekategorien unterscheiden, und hat wenig mit den oben erwähnten Anforderungen an ein in die Zukunft gerichtetes Datenmodell gemein, welches vom Portfoliomanagement als Grundlage für die Portfolioanalyse gefordert wird. Reuters wird erst zu einem späteren Zeitpunkt versuchen, ihre Datenstruktur an die modernen Anforderungen anzupassen. Auch diesen Schritt wird Reuters aber pragmatisch nehmen. Zum einen wird offensichtlich auf den Anspruch einer stabilen Struktur für die Abbildung komplexer Instrumente verzichtet. Dies hat gewisse Vorteile in der praktischen Handhabung, aber auch den Nachteil, dass das Portfoliomanagement nicht in der Lage sein wird, innovative Finanzinstrumente ausserhalb der von der starren Struktur vorgegebenen Grenzen zu analysieren. Ausserdem dürfte Reuters vermutlich ihre strukturellen Anpassungen sequentiell vornehmen (Aktien und Festverzinsliche in getrennten Schritten).

Für die moderne Portfolioanalyse bietet die Datenstruktur von Reuters in absehbarer Zeit wenig Unterstützung.

3.3 Eigenschaften der neuen Standards

Die neuen Standards (Marktindizes, Risikodatenbanken und Datenmodelle) haben einige Eigenschaften, die für die Entwicklung sowohl der Theorie als auch der praktischen Anwendungen von grosser Bedeutung sind.

3.3.1 Nicht präjudizierend

Die identifizierten Haupteinflussgrössen (Währungen, Aktien-, Rohwaren- und Obligationenmärkte) und die darauf bauenden Datenstandards schrän-

ken die Entwicklung der Theorie und Anwendungen kaum ein. Die Risikodatenbanken sind zwar etwas einschränkender, sind aber immer noch sehr weit gefasst. Volatilitäten und Korrelationen bedeuten nämlich nicht, dass von mehrdimensionalen *Normal*verteilungen ausgegangen werden muss. Sie repräsentieren lediglich Parameter, welche die zweiten Momente von gemeinsamen Verteilungen beschreiben. Diese zweiten Momente sind in der Regel zwar nicht ausreichend, um nicht-normale Verteilungen vollständig zu beschreiben. Sie können aber trotzdem als Bausteine verwendet werden.

Auch die Betas können als partielle Abhängigkeiten betrachtet werden. Sie bedingen nicht notwendig die Voraussetzung eines linearen Faktormodells. Allerdings können sich unter Umständen die Schätzverfahren, je nach unterstelltem Modell, im nachhinein als nicht konsistent (d.h. unter den Modellannahmen als falsch spezifiziert) erweisen. Dies ist aber keine Einschränkung für die Theoriebildung. Empirisch gute Beta-Schätzungen sind ohnehin ein Problem, sodass allfällige Restriktionen für Schätzer vermutlich von untergeordneter Bedeutung sind.

3.3.2 Empirisch und theoretisch fundiert

Die Identifikation der wichtigsten Einflussgrössen (Marktindizes, Zinsen und Währungen) ist empirisch und theoretisch gut abgestützt.

3.3.3 Leicht zugänglich

Die Indexzeitreihen und die Risikodatenbanken sind leicht zugänglich. D.h. sie können relativ kostengünstig bezogen werden (im Falle von RiskMetrics sogar kostenlos), sie sind über die gängigen Netzdienste erreichbar und werden täglich aufdatiert.

3.3.4 Separierbarkeit als Voraussetzung für neue Prozess-Standards

Die Verwendung von Marktindizes (Faktoren), Faktorkorrelationen (RiskMetrics), Faktorintensitäten (z.B. Betas) und strukturierten Valorendaten erlauben im praktischen Portfoliomanagement verstärkte Spezialisierung und Arbeitsteilung.

In Finanzinstituten ist ein Trend zur Neuordnung im Ablauf der Geschäftsprozesse feststellbar („Businessprozess-Reengineering“). Dieser Entwicklung zu einer vermehrten Spezialisierung und Arbeitsteilung kommen die neuen Standards entgegen.

Asset Allocation – Stocks Selection

In einem einfachen, in der Praxis häufig angewandten Faktormodell werden Marktindizes, Währungen und Zinsen als Faktoren verwendet. Die Renditen von Einzelanlagen können somit einerseits mit diesen Faktoren und andererseits mit einer anlagespezifischen Komponente erklärt werden (vgl. Beispiel im Anhang).

Das Portfoliorisiko, welches von der anlagespezifischen Komponente herrührt, kann theoretisch (bei genügend hoher Zahl von Einzelanlagen) wegdiversifiziert werden.

Der Risiko- und Performancebeitrag, der aus der Asset Allocation (der Wahl der Märkte in denen man exponiert sein will) herrührt, ist damit unabhängig vom Beitrag, der durch die Auswahl von Einzelanlagen entsteht. Damit lassen sich die Markt- und Titelwahl von zwei organisatorisch unterschiedlichen Abteilung durchführen. Beispielsweise wird der Anlageausschuss die Höhe des Aktienanteils eines Landes bestimmen. Der Länderspezialist wiederum wird die Titelselektion (unabhängig von der Höhe der Zuteilung) vornehmen. Diese Zuteilung mag zwar in der Folge noch leicht geändert werden, wenn der Aktienspezialist eine Vorliebe für Aktien mit hohen oder tiefen Betas hat. Die Interaktion zwischen den Abteilungen ist marginal. Während die ökonomische Analyse der Gesamtmärkte (Währungen,

Zinsen, Aktienindex) meist auf fundamental ökonomischen Faktoren (Wirtschaftswachstum, Budget, Geldpolitik etc.) basiert, benötigen Aktienanalysten unter anderem unternehmensspezifische Informationen (Gewinnentwicklung, Uebernahmen etc). Die beiden Analysen entstammen zwei verschiedener Welten (Makro- und Mikroökonomie), was eine Spezialisierung in die Bereiche „Oekonomie“ und „Finanzanalyse“ erlaubt. Die Trennung der Markt- und Titelwahl ist auch daher sinnvoll.

Strategie – Benchmarkvorgaben

In der Einleitung wurde erwähnt, dass die Portfolio-Optimierung notwendig auf den Anleger zugeschnitten sein muss. Ohne Kenntnis der Ausgabenpläne des Anlegers kann eine sinnvolle Portfoliostrukturierung gar nicht durchgeführt werden. Weiter wurde in der Einleitung ausgeführt, dass die Theorie gerade beim Einbezug der Anlegerziele grosse Mühe bekundet, praktikable Rezepte zu liefern.

Die Praxis behilft sich oft damit, dass sie für Kunden (oder für Kundenklassen) spezifische Benchmarkvorgaben als Orientierungshilfen festlegt. Eine solche Benchmarkvorgabe reflektiert eine ideale statische Portfoliostruktur hinsichtlich der (langfristigen) Anlegerziele. Meist reicht die Beschreibung solcher Ziele anhand einiger Parameter (Referenzwährung, Risikoneigung und Zeithorizont) aus. Mit den daraus abgeleiteten Benchmarkvorgaben wird dem Portfoliomanager eine Vorgabe gegeben, die auf lange Frist eine optimale Strategie repräsentiert.

In der taktischen (kurz- bis mittelfristigen) Optimierung wird sodann versucht, einen Mehrwert gegenüber dieser Benchmarkvorgabe zu erzielen, wobei festgelegt wird, welche Märkte (und welche Titel) relativ zur Benchmarkvorgabe vorübergehend über- bzw. untergewichtet werden.

Diese relative Optimierung ist weitgehend unabhängig von den Benchmarkvorgaben und damit vom Anlegerprofil. Sie lässt sich auf alle Portfolios anwenden (vgl. Beispiel im Anhang). Die Op-

timierung durch den Anlageausschuss führt beispielsweise zu einer Uebergewichtung des Dollars und der europäischen Aktien sowie einer Untergewichtung der europäischen Währungen und amerikanischen Aktien.

Die Unabhängigkeit der (relativen) Optimierung von den Benchmarkvorgaben hat den Vorteil, dass das Institut zwar *viele* individuell (durch Benchmarkvorgaben mitbestimmte) strukturierte Portfolios besitzt, aber nur *eine* Anlagestrategie (Optimierung) kennt. Sie führt zu konsistenten Resultaten: Wenn sich die Strategie als richtig erweist und konsequent auf alle Portfolios angewendet wird, dann werden sämtliche Portfolios ihre respektiven Benchmarkvorgaben renditemässig übertreffen.

Performance- und Risikozuteilung

Die Beiträge zur Performance eines Portfolios lassen sich auf die vier Komponenten Benchmark, Anlagestrategie, Titelwahlempfehlung und Portfoliomanager aufteilen. Die Risikobeiträge sind teilweise ebenfalls zuteilbar. So können bei den üblichen Faktormodellen die Risikobeiträge der Titelwahl und der Marktselektion exakt zugeordnet werden (weil sie nicht korreliert und additiv in den Varianzen sind). Die Aufschlüsselung der Markt Risiken auf die Komponenten „Benchmark“, „Strategie“ und „Portfoliomanager“ ist insofern schwieriger, als die Risiken miteinander korreliert sind. Eine eindeutige Zuordnung der Kovarianzen auf die einzelnen „Verursacher“ bedingt nämlich Kenntnisse über eine kausale Struktur. Da aber die Ermittlung des Benchmarks und die Festlegung der Strategie als unabhängig (nicht kausal) angenommen wird, ist eine Zuteilung nur bedingt möglich. Im Anhang wird ein einfaches Beispiel angeführt, welches die Zuteilung der Performance und Risiken illustriert.

Eine Voraussetzung für die Performance- und Risikoattribution ist allerdings die Verwendung von Daten in einer Struktur, welche die Messung und Zuteilung ermöglichen. Die oben beschriebenen Standards erfüllen diese Voraussetzung.

Mit der Möglichkeit, die Performance- und Risikobeiträge der einzelnen Stufen zu messen, sind die Voraussetzungen für eine Arbeitsteilung ideal. Unterstützt wird dieser Trend zur Arbeitsteilung durch die Tatsache, dass die einzelnen Tätigkeiten unterschiedliche Fähigkeiten und Spezialkenntnisse erfordern.

Portfoliomanagement – Client Relationship Management

Der Einsatz von anlegerbezogenen Benchmarkvorgaben stellt für das Portfoliomanagement zusammen mit Kundenrestriktionen und statischen Richtlinien eine umfassende Orientierungshilfe dar. Der Portfoliomanager kann seine Aufgabe lösen, ohne ständig neue Instruktionen vom Kunden einholen zu müssen. Der Kontakt zum Kunden lässt sich organisatorisch trennen. Trotz dieser Standardisierung ist der Kundenbezug im Portfoliomanagement aufgrund der Orientierung am kundenspezifischen Benchmark stets gewährleistet.

Front – Back

Die neuen Standards garantieren weitgehende Unabhängigkeit der Daten, der Struktur und der Applikationen. Diese Trennung erlaubt eine Spezialisierung und eine Reduktion der Komplexität. Sie ermöglicht ausserdem eine strikte Trennung des „Front Office“ vom „Back Office“. Dies führt nicht nur in personeller, sondern auch in technologischer Hinsicht zur Arbeitsteilung und damit zu grossen Rationalisierungsmöglichkeiten. Die Daten werden im Back-Office (Mainframe od. Server) verwaltet, während die Anwendungen an der Front von getrennten Client-Servern vorgenommen werden. Zu diesen „Fronten“ sind nicht nur das Portfoliomanagement, sondern auch beispielsweise der Handel und die Anlageberatung zu zählen. Die Systemintegration all dieser Fronten und der rückwärtigen Verwaltung wird Softwaretechnisch mit einem sogenannten „Order Transport System“ vorgenommen.

Die neuen Standards erleichtern oder ermöglichen erst diese technologische und organisatorische Aufgabenteilung.

4. Die Zukunftsperspektiven

In der Einleitung wurden die ungelösten Probleme der Theorie erörtert. In Zukunft wird sich aber die Forschung und Entwicklung nicht primär auf die Schliessung der Lücken der Theorie konzentrieren, sondern sie wird verstärkt versuchen, direkt die vorhandenen Mängel in der Praxis zu beheben. Aus der Sicht der Praxis-bezogenen Theorie sind prioritär vor allem die Probleme bei der Analyse neuer Finanzinstrumente und des Risiko Managements zu lösen. Die grössten Anstrengungen in der Entwicklung und Forschung dürften deshalb in diesen beiden Bereichen unternommen werden. Aus Sicht der Technologie harrt die notwendige Integration und Harmonisierung der verschiedenen Finanzapplikationen einer Lösung. Die neuen Standards schaffen ideale Voraussetzungen zur Lösung dieser Probleme. Die folgenden Ausführungen sollen nochmals die wichtigsten Probleme im praktischen Portfoliomanagement umschreiben und zeigen, inwieweit die neuen Standards zur Beseitigung bestehender Mängel beitragen werden.

4.1 Risikomessung

Techniken

Die Risikomessung in Portfolios mit asymmetrischen Instrumenten ist noch nicht befriedigend gelöst. In der Praxis werden zur Risikomessung in erster Linie statistische Masse verwendet, wie z. B. *Value at Risk*, *Standardabweichungen*, *Semi-Varianzen* und *Masszahlen für Quantile* (Ausschnitt aus dem Verlustsegment). Der Vorteil solcher Masszahlen liegt in der Einfachheit. Mit nur einem einzigen Parameter kann das Risiko des Portfolios beschrieben werden. Dies stellt für den Manager eine grosse Erleichterung dar. Der

Nachteil dieser Methoden besteht darin, dass sie vorhandene asymmetrische Risiken (die sehr bedeutend sein können) nicht genügend erfassen. Portfolios mit asymmetrischen Instrumenten bedürfen deshalb zur Zeit neben der Risikobeschreibung mittels eines einzigen statistischen Parameters noch anderer Risikoevaluationsverfahren.

Verteilungen von Portfolios mit asymmetrischen Instrumenten lassen sich oft nicht herleiten oder nur ungenügend approximieren. Aus diesem Grund ergänzt man statistische Analysen mit Simulationen. Diese widerspiegeln die Verteilungseigenschaften meist sehr gut. Der Nachteil der Simulationen besteht im grossen Aufwand. Verwendete Methoden sind etwa das *Stress-Testing* (oder „Factor Push“-Analysen), die *Monte Carlo Simulationen* und das *Back-Testing*.

Beim Stress-Testing werden die Faktoren einzeln signifikant in beide Richtungen abwechslungsweise variiert, während die andern Faktoren entweder konstant gehalten werden oder ihren konditionalen Maximum-Likelihood Wert annehmen. Da nur eine beschränkte Anzahl von Faktoren vorliegen, ist diese Methode recht effizient. Als Risikomass lässt sich dann der „Worst Case“ dieser endlichen Simulationen verwenden.

Bei Monte Carlo Simulationen wird versucht, die kontinuierliche (unbekannte) Verteilung nachzubilden, indem man für eine Vielzahl von Verlusten und Gewinnen die Wahrscheinlichkeit berechnet. Wenn genügend Berechnungen vorliegen wird die unbekannte Verteilung recht gut approximiert. Ein eigentliches Risikomass wird durch die Monte Carlo Simulation nicht produziert. Die resultierende Verteilung lässt aber eine optische Interpretation des Pay-Offs und damit der Risiko-Situation zu („Screening“).

Beim Back-Testing wird aufgrund von Vergangenheitsdaten die Gewinn- und Verlustverteilung berechnet, die entstanden wäre, wenn bereits zu jenem Zeitpunkt das aktuelle Portfolio bestanden hätte. Auch diese Methode ist sehr effizient. Allerdings hat sie die Tendenz, die interessierenden Extremfälle nicht abzubilden, weil sie im empirische Datensatz oft nicht vorkommen.

Probleme

Die beschriebenen Risikomasse haben Mängel, was durch ein Beispiel veranschaulicht werden kann.

Wenn in einem Portfolio grosse Mengen eines Short Butterfly Spreads (Kombination von drei Call Optionen) sehr nahe beieinanderliegender Ausübungspreise vorhanden sind, dann wird ein sehr grosser Verlust entstehen, wenn am Ausübungstag der Kurs *exakt* dem Ausübungspreis entspricht. Wenn der Kurs auch nur marginal darüber oder darunter liegt, entsteht keine Verlust. Die Wahrscheinlichkeit, dass dieses Ereignis eintritt, ist (trotz des dabei entstehenden hohen Verlustes) somit klein.

Nehmen wir weiter an, der Ausübungspreis (der mittleren der drei Optionen) liege beim derzeitigen Terminkurs, dann weiss der Portfoliomanager folgendes: Wenn am Ausübungstag der Kassakurs *exakt* dem heutigen Terminkurs entspricht, entsteht ein riesiger Verlust. Die Wahrscheinlichkeit, dass er genau diesem Kurs entspricht und nicht mindestens ein klein wenig darüber oder darunter liegt, ist allerdings gering.

Der Portfoliomanager erachtet diese grosse, aber unwahrscheinliche Verlustmöglichkeit als subjektiv bedeutsam und relevant. Er verlangt deshalb von einem Risikomass, dass es ihn auf diese Möglichkeit aufmerksam macht. Keines der oben zitierten statistischen Risikomasse wird aber auf dieses Ereignis hinweisen. Die ergänzenden Simulationen werden ebenfalls nicht oder nur zufällig in der Lage sein, dieses Risiko zu eruieren. Die Auswahl der Punkte, die für die Simulationen verwendet werden, folgen einer Regel oder einem Zufallsmechanismus. Nur wenn (zufällig) genau dieser Punkt in die Simulation einbezogen wird, kann der Verlust bei diesem Ereignis sichtbar gemacht werden. Ausserdem bezieht sich die Simulation meistens auf verschiedene Zustände zu einem bestimmten (meist dem aktuellen) Zeitpunkt. Im obigen Beispiel müsste somit die Simulation auch die Pay-off Möglichkeiten zum Zeitpunkt der Fälligkeit enthalten. Simulationen für verschiedene

Zeitpunkte bedingen aber Kenntnisse über den Cash-Flow.

Neu Datenmodelle als Lösung

Die Mittelfluss-basierten Datenmodelle sind in der Lage, solche Cash-Flow-Informationen zu liefern. Darüber hinaus können geeignete Stützwerte für Simulationen ermittelt werden, sodass besondere Ereignisse (wie z.B. der Mittelfluss beim Butterfly Spread am Ausübungstag) sichtbar werden.

4.2 Analyse von Derivaten*Probleme*

Die Analyse der Portfolios, welche komplexe Finanzinstrumente enthalten, hat sich als schwierig erwiesen. Meist geht man in einem solchen Fall in zwei Schritten vor. Im ersten Schritt werden die einzelnen Instrumente eingehend analysiert. Ziel ist es, eine Bewertungsformel mit den „Underlyings“ als Eingabe zu finden und ausserdem die (marginalen) Reaktionsmuster bezüglich der „Underlyings“ zu ermitteln. Während der erste Teil immer notwendig analytischer Natur ist, können die Sensitivitäten auch empirisch geschätzt werden.

Wenn alle Finanzinstrumente durch Bewertungsformeln abgebildet werden, ist das Portfolio für Simulationen zugänglich. Falls die Sensitivitäten („Deltas“) bekannt sind, lässt sich das Portfolios durch sogenanntes „Mapping“ oder „Unbundling“ in eine einfachere, der Analyse besser zugänglichen Struktur überführen. Die statistischen Masse lassen sich dann für dieses einfach strukturierte Portfolio entsprechend leicht berechnen. Allerdings sind die Resultate aufgrund der oben diskutierten asymmetrischen Verteilungen nur sehr beschränkt aussagefähig.

Neu Datenmodellstandards als Lösung

Mit der Beschreibung komplexer Finanzinstrumente in der neuen Datenstruktur ist es möglich,

Portfolioanalyseverfahren zu entwickeln, welche die „manuelle“ Analyse jedes einzelnen Finanzinstrumentes erübrigen.

4.3 Schätzverfahren

Probleme

Für die Portfolioanalyse werden Schätzverfahren für die Verteilungen der Zufallsvariablen (Kurse) benötigt. Hier scheint die Entwicklung dahin zu gehen, dass man zwar die enge Annahme strikter Stationarität der Verteilungen aufgibt, dennoch aber glaubt, die Prozesse durch einige wenige (stabile) Parameter umschreiben zu können. Im Idealfall reichen die Parameter für eine sinnvolle Portfolioanalyse aus.

Standardisierte Risikodatenbanken als Lösung

Während beispielsweise im Handel mit Optionen die Qualität der geschätzten Volatilität von ausschlaggebender Bedeutung ist, spielt diese im Portfoliomanagement eine untergeordnete Rolle. Wie in der Diskussion über die Risikodatenstandards dargelegt wurde, stellt das Portfoliomanagement bei Volatilitätsschätzungen nicht ausschliesslich auf die Genauigkeit der Schätzung ab. Für die Auswahl spielen auch die Stabilität und Verfügbarkeit der Parameter eine Rolle. Die Risikodaten werden im Portfoliomanagement deshalb nicht täglich neu ermittelt (die Aktien-Betas werden beispielsweise meistens nur alle Monate erfasst).

4.4 Mapping oder Unbundling

Probleme

Beim „Mapping“ oder „Unbundling“ werden beispielsweise Optionen mit Hilfe des „Deltas“ in die Grundbestandteile (z.B. Aktien und Bargeld) zerlegt. Darüber hinaus lassen sich aufgrund hergelei-

teter oder geschätzter Sensitivitäten (Delta, Gamma) die Verteilungseigenschaften der Instrumente und des Portfolios simulieren. Solche Approximationen haben gegenüber Monte Carlo Simulationen den Vorteil, dass sie rasch und kostengünstig durchgeführt werden können. Allerdings hat sich gezeigt, dass die Genauigkeit solcher Simulationen für das Portfoliomanagement oft unbefriedigend ist (vgl. J. P. MORGAN (1995)).

Verbesserte Algorithmen als Lösung

Zur Zeit wird intensiv geforscht, wie die parametrische Approximation verbessert werden kann (vgl. ALLEN, et al. (1995); FRAUENDORFER et al. (1995)). Verschiedene Institute und Forschungsprojekte befassen sich mit diesem Problem. Es ist zu erwarten, dass es sehr bald möglich sein wird, Verteilungen parametrisch in einer Qualität zu approximieren, welche für das Portfoliomanagement ausreichen.

4.5 Applikation – Datenstruktur

Probleme

Bei der Integration der verschiedenen Systeme stellen sich grosse logistische Probleme, denen in der Informatik mit Strategien wie Data-Warehousing zu begegnen versucht wird. Die bloße Verfügbarkeit von Daten reicht nämlich nicht, vielmehr müssen die Daten von Programmen verarbeitet werden können. Dazu müssen sie diesen in geeigneter, klar strukturierter Form angeboten werden. Die erforderliche Struktur ist aber heute von Programm zu Programm verschieden, da die zugrundeliegenden Datenmodelle unterschiedlich konzipiert wurden und zudem beim historischen Wachstum häufig Inkonsistenzen Aufnahme fanden. Daher müssen die Daten an die Bedürfnisse der Programme angepasst werden, was einerseits beträchtliche Kosten verursacht und andererseits eine Quelle für Fehler ist.

Neue Datenmodellstandards als Lösung

Die Verbreitung von Datenstandards leistet einen wesentlichen Beitrag zur Lösung dieses Problems. Programme, die gemeinsam auf einen Datenstandard Bezug nehmen, senken die Kosten. Ausserdem wird die Qualität der Daten vor der Verarbeitung nicht mehr verwässert, die Daten stehen tendenziell schneller zur Verfügung und mehrere Programme können gleichzeitig die selben Daten verarbeiten respektive auf dieser gemeinsamen Basis miteinander kommunizieren. Dies eröffnet neue Möglichkeiten für die Datenverarbeitung, indem ein Markt für Zusatzprogramme und innovative Lösungen entstehen kann, welche auf einen standardisierten Datenpool zugreifen. Der Wegfall der Notwendigkeit, dass jedes Analysewerkzeug im Portfoliomanagement eine proprietäre, ressourcenintensive Datenbank voraussetzt, und die Zusammenarbeit der Programme werden wegen gesenkter Kosten, schnellerer Verarbeitung und neuer Anwendungsmöglichkeiten eine Umstrukturierung des Softwaremarktes für Finanzapplikationen zur Folge haben und letztlich auch die Arbeit des Vermögensverwalters nachhaltig beeinflussen. Finanzinstitute werden verstärkt Basisdienstleistungen der Datenverarbeitung extern beziehen und mit Standardanwendungen etwa für die Auftragsverarbeitung oder die Verbuchung arbeiten, wie dies in der mit knapperen Margen arbeitenden, verarbeitenden Industrie schon seit längerer Zeit üblich ist.

4.6 Standardbasierte Entwicklungstendenzen

Intelligente Abfragen mittels neuer Datenmodellstandards

Auf applikatorischer Seite sind Entwicklungen zu erwarten, welche die Möglichkeiten moderner Datenstrukturen ausnützen. Damit lassen sich Anwendungen entwickeln, die auch neue, bisher nicht existierende Finanzinstrumente einbeziehen. Ein Grossteil der Probleme im Portfoliomanage-

ment kann beim Vorliegen eines modern strukturierten Datenmodells mit „intelligenten Abfragen“ gelöst werden. So lässt sich etwa die Ermittlung eines „Worst Case“ Cash Flows (unter Verwendung einiger weniger Parameter) oder eine „weiche“ Aggregation ähnlicher Instrumente (z.B. Aggregation von Optionen mit unterschiedlichen Ausübungspreisen, aber sonst gleichen Bedingungen) leicht mit selektiven Abfragen lösen.

Graphische Analysen mittels neuer Technologien

Wenn wir in der Portfoliotheorie eine Definition des Risikos finden, dann ist sie immer anlegerbezogen. Diese aus der individuellen Nutzenfunktion des Anlegers abgeleiteten Definitionen sind in der Praxis nicht operational. Wenn die Praxis von „Risiko“ spricht meint sie meistens bestimmte Verteilungseigenschaften monetärer Verluste. Selbst wenn die Streuung der möglichen Verluste vorliegt, kann „das“ Risiko erst ermittelt werden, wenn eine exakte Definition vorliegt. Die Praxis kennt mehrere Definitionen (Volatilität, Value at Risk, Worst Case etc). Definitionen sind nie richtig oder falsch, sie sind zweckmässig oder unzweckmässig. Die Zweckmässigkeit wiederum hängt vom Problem ab, das zu analysieren ist.

Die Risikosituation kann in den meisten Fällen nicht mit einem einzigen Parameter charakterisiert werden. Bei Portfolios mit asymmetrischen Instrumenten wird man vermutlich auch in Zukunft auf zwei Analysen abstellen. Die erste gibt eine generelle Auskunft über das Risiko bei „Normalverhalten“. Als Mass werden auch in Zukunft die Volatilität, der Value at Risk oder ein irgendwie definierter „Worst Case“ verwendet. Darüber hinaus wird aber eine ergänzende Analyse notwendig. Diese soll zeigen, ob die Verteilung aussergewöhnliche Fälle oder Eigenschaften enthält. Diese zweite Analyse lässt sich aber schwer in einer einzelnen Kennziffer ausdrücken.

In den Naturwissenschaften hat sich in den letzten Jahren die graphische Computeranalyse als sehr hilfreich erwiesen. Mögliche Resultate werden perspektivisch, farbunterlegt und animiert darge-

stellt. Das Auge vermag damit sehr schnell Probleme zu lokalisieren. Die optische Darstellung der Verlustmöglichkeiten wird bereits heute im Derivathandel standardmässig benutzt. Sie ist aber im Vergleich zu den in den Naturwissenschaften verwendeten Verfahren immer noch bescheiden. Graphische Repräsentationen haben durchaus das Potential, die notwendige Ergänzung zu den limitierten, einfachen Risikoanalysen abzugeben.

5. Zusammenfassung

Die Modelle der Portfoliotheorie konnten die wichtigsten Bedürfnisse der Praxis bisher nicht befriedigen. Die entwickelten Modelle sind entweder zu einfach, nicht praxisgerecht spezifiziert oder sie sind technisch nicht realisierbar. Die beiden grössten ungelösten Schwierigkeiten im Portfoliomanagement liegen in der Berücksichtigung der Anlegerziele und der Messung der Risiken von Portfolios, welche komplexe Finanzinstrumente enthalten.

Die intensive Forschung der Finanzökonomie hat in den letzten 40 Jahren zu zahlreichen bahnbrechenden Erkenntnissen geführt (BLACK & SCHOLES, MODIGLIANI & MILLER etc.), welche nicht nur zu Paradigmawechseln der Theorie führten, sondern auch die Finanzpraxis revolutionierten. Um so erstaunlicher ist die Feststellung, dass die grundsätzlichen Probleme im Portfoliomanagement ungelöst geblieben sind. Dieses Unvermögen dürfte mehrere Ursachen haben. Zunächst ist das Anlageproblem tatsächlich sehr vielschichtig, was das Finden einer praktikablen Gesamtlösung erschwert. Sodann hat sich die Praxis oft auf Teillösungen für ganz spezielle Anlageprobleme beschränkt. Solche Anwendungen sind häufig proprietär und behindern eine wünschbare Synthese zusätzlich. Zudem hat die erfolgreiche und profitable Entwicklung von Teillösungen ausgewählter, ganz spezieller Portfolioprobleme (z.B. für reine Bondportfolios in einer Währung, für reine Aktienportfolios in einem Markt oder für reine Optionenportfolios mit nur

einem Underlying) der Forschung und Lehre nicht immer die richtigen Signale gesetzt. Der Suche nach einer umfassenden Lösung des typischen Anlageproblems (Anleger mit heterogenen Zielen unter Verwendung von Portfolios mit Derivaten) wurde nicht dieselbe Priorität eingeräumt. Reibungsverluste kamen auch dadurch zustande, dass beim typischen Anlageproblem verschiedene Gruppen involviert sind, die eine unterschiedliche Sprache sprechen. Die Verständigung zwischen der Theorie, welche das Modell bereitstellt, dem Portfoliomanager, welcher das Vermögen verwaltet und schliesslich dem Anleger (Kunde) hat sich als ausserordentlich schwierig erwiesen.

Eine Wende dieser Entwicklung scheint sich nun aber abzuzeichnen. Ueberraschenderweise wird dieser Wechsel nicht etwa durch neue Anreize herbeigeführt, welche die kapitalkräftige Vermögensverwaltung der Theorie setzt. Es sind vielmehr neue Daten- und Datenmodellstandards, welche eine neue Infrastruktur schaffen. Diese Infrastruktur hat nicht nur zu einem gewaltigen Rationalisierungspotential im Portfoliomanagement geführt, sondern auch die Konturen für die Lösungen der Probleme im Portfoliomanagement sichtbar werden lassen. Dies dürfte zu einer Fokussierung der Entwicklung auf die anstehenden Probleme sowie zur Koordination und Verständigung zwischen Theorie und Praxis führen.

Die Auswirkungen der neuen Standards auf das Portfoliomanagement sind im Bereich der Organisation und im Prozessablauf enorm. Die mit den Standards einhergehende Modularisierung der einzelnen Prozesse erlaubt eine effiziente Arbeitsteilung, ermöglicht das Outsourcing und sie begünstigt moderne EDV-Strukturen. Dieses Neugestaltung der Geschäftsabläufe ist bereits heute voll im Gange und dürfte allmählich die meisten grossen Vermögensverwalter erfassen. Dadurch wird ein starker Anreiz geschaffen, auf diesen Standards neue Anwendungen und Lösungen entwickeln.

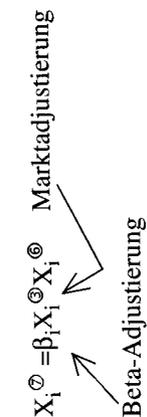
Die beiden Hauptprobleme im Portfoliomanagement können anhand der neuen Standards gelöst werden. *Anlegerziele* lassen sich mittels Bench-

markvorgaben (unter Verwendung standardisierter Marktindices) im Portfoliomanagement berücksichtigen. *Portfolios mit komplexen Finanzinstrumenten* sind bei Verwendung moderner Datenmodelle einer systematischen Analyse zugänglich.

Die neuen Daten- und Datenmodellstandards dürften damit nicht nur die Kernprobleme der Praxis einer Lösung zuführen, sondern auch alle Bereiche des Portfoliomanagements (Ablauforganisation, Technologie, Theorie und Anwendung sowie die Märkte selbst) nachhaltig beeinflussen.

Tabelle 1A: Daten-, Markt- und Titelwahl

Assets	Marktdaten			Marktwahl			Titelwahl					
	Ex-Post Return r	Local Beta β	Volatility σ	Benchmark $\textcircled{1}$	Strategie $\textcircled{2}$	Asset Allocation $\textcircled{3}$	Portfolio Manager $\textcircled{4}$	Effektives Portfolio $\textcircled{5}$	Titelwahl	Titelwahl	Titelwahl	Effektive Anlagen $\textcircled{9}$
						$= \textcircled{1} + \textcircled{2}$		$= \textcircled{3} + \textcircled{4}$	$\textcircled{6}$	$\textcircled{7}$	$\textcircled{8}$	$= \textcircled{7} + \textcircled{8}$
Geld	2%	0.00	0.00	60%	25%	85%	0.3%	0.3%	100%	1.8%		1.8%
Aktien England	4%	1.00	10.00				3.5%	88.5%	53%	47.8%	-10.0%	37.8%
Hanson	3%	0.94	20.01								10.0%	10.0%
NatWest	0%	1.29	27.51						47%	35.7%		35.7%
Sears	2%	1.12	24.91									
Rolls-Royce	-5%	0.66	26.45									
Aktien USA	-2%	1.00	8.30	40%	-25%	15%	-3.8%	11.2%	100%	8.5%	-1.8%	6.7%
IBM	-1%	0.71	23.94						40%	6.2%	2.0%	2.0%
Citicorp	0%	1.09	30.71						60%		-6.2%	6.0%
Bankamerica	-3%	1.45	29.61									
Kodak	3%	0.71	19.00									
Korrelation GB-USA			0.22									
Total				100%	0%	100%	0%	100%		100%	0%	100%
Markt Return	$r = \sum X_i r_i$			1.60%	1.50%	3.10%	0.22%	3.32%				
Titel Return	$r = \sum (X_i r_i - X_i \beta_i r_M)$									-1.19%	-0.13%	-1.32%
Marktvarianz (systematisch)	$\sigma^2 = \sum X_i^2 \sigma_i^2 + 2 \sum X_{GB} X_{USA} \sigma_{GB,USA}$			55.79	8.27	78.46	0.17	82.79			13.54	117.71
Titelvarianz (spezifisch)	$\sigma^2 = \sum X_i^2 (\sigma_i^2 - \beta_i^2 \sigma_M^2)$											
	$\sigma_M^2 = \text{Gesamtmarktvarianz}$											
	$r_M = \text{Gesamtmarktreturn}$											



Return	Varianz
2.01%	200.50
1.91%	219.78

Total Portfolio = $\textcircled{5} + \textcircled{9}$
Total Empfehlung = $\textcircled{3} + \textcircled{7}$

Anhang 1:**Beispiel zur Performance- und Risikozuteilung nach Entscheidungsstufen**

Die Tabelle 1A zeigt im linken oberen Teil die Marktdaten, d.h. die Renditen und Risiken der einzelnen Aktien und Märkte. Im Beispiel wird von zwei Faktoren (dem englischen und amerikanischen Aktienmarkt) ausgegangen (die Wechselkurse werden, um das Beispiel zu vereinfachen, als konstant angenommen). Die beiden Marktindexrenditen sind miteinander korreliert (Korrelation = 0.22).

Die Tabelle zeigt im oberen mittleren Teil, wie aus dem Benchmark und der Strategie die empfohlene Marktallokation berechnet werden kann.

Im rechten Teil sind die Titelempfehlungen aufgeführt. Sie wurden so normiert, dass die vorgeschlagene Portfoliozusammensetzung der empfohlenen Marktallokation entspricht (nach Beta-Adjustierung).

Die Markt-Wahl des effektiven Portfolios ergibt sich aus der gewichteten Addition der Titel-Betas der effektiven Anlagen.

Die Berechnung der Risikoattribution

Die Tabelle 1A zeigt, wie der *Total Return* auf die einzelnen Entscheidungsstufen (Benchmark, Strategie, Marktwahl Portfoliomanager, Titelempfehlung und Titelwahl Portfoliomanager) zugeordnet werden kann.

Das *Gesamtrisiko* wird häufig mit der Volatilität der Portfoliorendite umschrieben. Für analytische Zwecke ist es aber oft einfacher mit der Varianz (quadranten Volatilität) zu rechnen. Die Varianz des Gesamtportfolios lässt sich (im vorliegenden Faktormodell) eindeutig auf die beiden Komponenten Markt- und Titelwahl zuordnen. Die Aufteilung des Gesamtrisikos (Portfoliovarianz) auf die einzelnen Entscheidungsstufen (Benchmark, Strategie, Aktienempfehlung, Portfoliomanager) ist nicht einfach, da die Beiträge teilweise miteinander korreliert sind. Eine Zuteilung wäre selbst bei Korrelation möglich, wenn eine eindeu-

tige lineare kausale Struktur vorläge, was aber im obigen Beispiel nicht der Fall ist. In einer solchen Situation wird oft auf eine Grenzrisikoanalyse abgestellt. Die Grenzrisiken lassen sich eindeutig zuordnen und summieren sich bei entsprechender Gewichtung auf das Gesamtrisiko (Portfoliovarianz) auf, wie die folgende Herleitung zeigt:

Die Additivität der (halben) Grenzrisiken zum Gesamtrisiko

Wenn wir n Entscheidungsstufen haben, deren Returnbeiträge sich linear aufaddieren, dann gilt bezüglich der Portfoliovarianz folgender Zusammenhang

$$\text{Portfoliovarianz } V = \vec{a}^T \text{Cov} \vec{a}$$

wobei **Cov** die $(n \times n)$ Kovarianzmatrix der Renditenbeiträge der n Einflussfaktoren ist und \vec{a} die Gewichte der Einflussfaktoren (im vorliegenden Fall sind die a_i alle 1) darstellen.

Die Grenzrisiken ergeben sich aus der Ableitung der Portfoliovarianz nach \vec{a} :

$$\text{Grenzrisiken } \vec{g} = 2 (\text{Cov} \times \vec{a}^T)$$

Die Summe der gewichteten Grenzrisiken $\sum a_i g_i$ entspricht exakt dem Doppelten des Gesamtrisikos des Portfolios. Da im obigen Beispiel ausserdem die Gewichte a_i alle 1 sind, reduziert sich die Berechnung auf eine einfache Addition der halben Grenzenrisiken (vgl. Tabellen 1B und 1C).

Die Tracking Varianz

Die „Tracking Varianz“ ist die Varianz der Überschussrendite des Portfolios (Portfoliorendite – Rendite des empfohlenen Portfolios). Eine Tracking Varianz entsteht immer dann, wenn der Portfoliomanager von der vorgeschlagenen Markt- oder Titelwahl abweicht. Die Tracking Varianz lässt sich wiederum auf die beiden Komponenten Markt- und Titelwahl aufteilen.

Tabelle 1B: Kovarianz-Matrix Marktwahl

		①	②	④	Halbes Grenzrisiko
①	Benchmark	55.79	7.20	0.88	63.86
②	Strategie	7.20	8.27	1.20	16.67
④	Portfolio Manager	0.88	1.20	0.17	2.25
Marktrisikobeitrag zum Gesamtrisiko					82.79

Tabelle 1C: Kovarianz-Matrix Titelwahl

		⑦	⑧	Halbes Grenzrisiko
⑦	Empfehlung	141.32	-18.57	122.75
⑧	Portfolio Manager	-18.57	13.54	-5.04
Titelrisikobeitrag zum Gesamtrisiko				117.71

Zusammenfassung: Return- und Risikoattribution

Return- und Risikobeiträge	Return	Halbes Grenzrisiko	Tracking Varianz
① Benchmark	1.60%	63.86	
② Strategie	1.50%	16.67	
④ Marktwahl Portfoliomanager	0.22%	2.25	0.17
⑦ Titelempfehlung	-1.19%	122.75	
⑧ Titelwahl Portfoliomanager	-0.13%	-5.04	13.54
Total Return und Varianz	2.01%	200.50	13.71

Die obige Tabelle zeigt zusammenfassend die Performance- und Risikozuteilung nach Entscheidungsstufen.

Anhang 2: Portfoliomanagement Modelle: Uebersicht

In der Einleitung wurde in einer Uebersichtstabelle gezeigt, dass die gebräuchlichen Optimierungsmodelle der Theorie in der Praxis nicht genügen. Im folgenden Anhang werden die Modelle ausführlicher analysiert und auf ihre Eignung für den praktischen Einsatz geprüft.

Der Anhang dient somit einerseits zur Vertiefung der in der Einleitung behaupteten Argumentation, wonach die herkömmlichen Modelle der Praxis nicht genügen. Darüber hinaus ist der Anhang für Studenten als Uebersichtsartikel zu verstehen, welcher die Charakteristika und Eigenschaften der theoretischen Modelle im Quervergleich veranschaulicht. In der Ausbildung werden oft die komplizierteren Modelle nicht behandelt, sodass dieser Anhang für Interessierte als Ergänzung und Einstieg für ein vertieftes Studium dienen mag.

Einige der Modelle (CAPM, ICAPM und CCAPM) sind Marktgleichgewichtsmodelle. Ihr Ziel ist nicht ein Optimierungsverfahren herzuleiten, sondern die Preisbestimmung im Marktgleichgewicht zu erklären. Dennoch können aber auch sie für die Optimierung herangezogen werden. Sie gehen nämlich alle von einem expliziten Optimierungsverhalten aus, das in der Praxis direkt verwendet werden kann. Darüber hinaus liefern die Modelle Ergebnisse, welche in die Optimierung übernommen werden können und folglich die Berechnungen beträchtlich vereinfachen.

Fixed Income Pricing Models (FIPM)

Duration und Konvexität

Das Duration-Modell von MACAULAY (1938) ist kein eigentliches Optimierungs-Modell. Es misst lediglich das (Zins-) Risiko eines Portfolios und ist nur auf Portfolios anwendbar, die aus verzinslichen Anlagen in bloss einer Währung bestehen. Es ist bei Verwaltern von Obligationenportfolios sehr populär, da es eine äusserst rasche

und leicht interpretierbare Charakterisierung der Zinsempfindlichkeit des Gesamtportfolios erlaubt. Die moderneren Duration-Ansätze berücksichtigen Wandelobligationen und erlauben den Einbezug von Passivpositionen sowie zukünftigen Ein- und Ausgabenströmen.

Der Duration-Ansatz kommt mit einem Parameter aus und ist deshalb dann aussagekräftig, wenn die Zinsen entlang der Zinskurve nur vom einem Faktor „Laufzeit“ abhängen. Dies wäre dann der Fall, wenn empirische Zinsänderungen entlang der Zinsstruktur parallel verlaufen. Obwohl Zinsbewegungen für verschiedene Laufzeiten hochgradig korrelieren, ist die Korrelation keineswegs perfekt. Aus diesem Grund wurde die Duration durch weitere Faktoren ergänzt (z.B. der Konvexität).

Die beiden Faktoren Duration und Konvexität können aber nur dann hinreichend die Zinsabhängigkeit des Portfolios umschreiben, wenn angenommen wird, die Volatilitäten der Zinsen seien konstant.

Volatilitätsmodelle

Die Empirie zeigt, dass die Volatilitäten der Zinsen nicht konstant sind. Aus diesem Grund werden in moderneren Ansätzen die Volatilitäten ebenfalls mit in die Analyse einbezogen. Die sogenannten HEATH, JARROW & MORTON (1992) Modelle gehen von stochastischen Volatilitäten aus. Der Nachteil der HJM Modelle besteht unter anderem darin, dass sie pfadabhängig sind (d.h. dass zur Berechnung der Zinsstruktur die ganze Historie benötigt wird). Zinsderivate werden meist mit Binominalmodellen analysiert, was im Falle der Pfadabhängigkeit bei längerfristigen Derivaten (z.B. bei langfristigen amerikanischen Optionen) zu unlösbaren Problemen führt (vgl. RITCHKEN und SANKARASUBRAMANIAN (1995)). Das sogenannte VASICEK (1977) Modell ist demgegenüber pfadunabhängig, hat aber den Nachteil, dass die Volatilitäten nur auf deterministische Weise ändern können. D.h. die Spot-Volatilität des Zinses ist nicht stochastisch. Eine Synthese der beiden Modelle haben RITCHKEN und

SANKARASUBRAMANIAN (1995) erreicht. Ihr Modell ist weder pfadabhängig, noch geht es von deterministischen Volatilitätsverläufen aus.

Für die Bewertung von Zinsderivaten sind diese neuen Modelle von grosser Bedeutung. Eine Vernachlässigung der Stochastik der Zinsvolatilität führt in der Regel zu falschen Resultaten.

Demgegenüber ist der Nutzen für das Portfoliomanagement, welches gemischte Bondportfolios bewirtschaftet, nicht bedeutend. In der Praxis werden Festverzinsliche in Fälligkeitsgruppen (Maturity Band Equivalents) transformiert. Die Verwendung solcher Gruppen (sowie deren Volatilitäten und Korrelationen) widersprechen den genannten Modellen mit stochastischen Volatilitäten nicht. Allerdings können die Volatilitätsmodelle unter Umständen die empirische Analyse wie folgt verfeinern oder vereinfachen:

- Die Fälligkeitsgruppen sollten nicht willkürlich gewählt, sondern dort fein gegliedert werden, wo sich die Preissensitivität bezüglich der Volatilität stark ändert, was in der Regel bei kurzen Laufzeiten der Fall ist.
- Die (aufwendige) Schätzung der Volatilitäten der Fälligkeitsgruppen können sich im VASICEK und im RITCHKEN/SANKARASUBRAMANIAN Modell vereinfachen: Es müssen nur noch eine Volatilität sowie einige Parameter geschätzt werden. Damit lässt sich anschliessend die gesamte Volatilitätsstruktur herleiten.
- Stochastische Volatilitäten müssen üblicherweise im Portfoliomanagement für jede Fälligkeitsgruppe in jeder Periode neu geschätzt werden. Demgegenüber können die Volatilitäten bei Verwendung des VASICEK-Modells oder des RITCHKEN/SANKARASUBRAMANIAN Modells aufgrund des aktuellen Zinssatzes und einiger weniger, stabiler und konstanter Parameter ohne neue Schätzungen berechnet werden.

Das Mean/Variance Modell

Das MARKOWITZ-Modell (MARKOWITZ (1952)) wird gelegentlich auch als „Mean-Variance“ Modell bezeichnet. Auf Grund der Ertragsprognosen der Einzelanlagen und auf Grund der Risikoschätzung in Form einer „Kovarianzmatrix“ lässt sich mit dem MARKOWITZ-Modell für ein beliebiges Portfolios der Ertrag und die Varianz (Risiko) ausrechnen. Der Anleger kann deshalb jenes Portfolio auswählen, welches die „besten“ Ertrags-Risiko-Eigenschaften ausweist. Das Markowitzmodell hat eine Reihe gewichtiger Nachteile. Es ist sehr rechenintensiv. Die Kovarianzen sämtlicher möglicher Anlagen müssen berechnet werden. Der FTA Welt-Aktienindex enthält beispielsweise 2427 Aktien. Daraus ergeben sich rund 5.8 Mio Kovarianzen, die (bei Verwendung des FTA-Anlagespektrums) berechnet und in die Optimierung einbezogen werden müssen. Ausserdem ist es ein typisches Ein-Perioden-Modell, das für Optimierungen über mehrere Perioden nicht verwendet werden kann. Strenggenommen gilt es ausserdem ausschliesslich für Aktien, da nur dort die (normalverteilten) Ertragseigenschaften durch die erwartete Rendite und die Varianz vollständig beschrieben werden. Die mit dem MARKOWITZ-Modell berechneten Risikomasse sind nicht anlegerbezogen. Die Standardabweichung und der Erwartungswert der nominellen Rendite in einer gegebenen Währung sind die einzigen Parameter, welche in der Optimierung Eingang finden.

Das Capital Asset Pricing Model (CAPM)

Das Capital Asset Pricing Model (SHARPE (1964), TREYNOR (1961), LINTNER (1965)) ist ein Marktgleichgewichtsmodell, welches die Aktienpreise in Abhängigkeit der Risiken erklärt. Obwohl das Modell keine Optimierungsmodell ist, kann es (bei Verwendung der Modellannahmen) für die individuelle Portfoliooptimierung verwendet werden. Im CAPM wird nämlich von einer

bestimmten Klasse von Nutzenfunktionen ausgegangen und im Marktgleichgewicht ein entsprechendes Optimierungsverhalten zugrundegelegt. Der Anleger, der nach dem CAPM optimiert, hält einerseits risikolose Festgeldanlagen und andererseits Aktien, die gemäss der Marktkapitalisierung gewichtet sind. Die Aufteilung auf diese beiden Komponenten hängt von der individuellen Risikoneigung ab. Der Vorteil des CAPM liegt in der Einfachheit der Handhabung und der Möglichkeit, die Einzelanlagen auf ihr Risiko zu überprüfen.

Für die Analyse eines Portfolios, das ausschliesslich aus Aktien eines einzigen Marktes besteht, ist die Erklärung der Preisbewegungen mit nur einem Faktor (dem Gesamtmarkt) informativ und tauglich. Sobald die Portfoliosituation komplizierter wird (mehrere Märkte, mehr Instrumente, mehrere Perioden) reicht das CAPM nicht mehr aus.

Die Arbitrage Pricing Theorie (APT)

Das CAPM beinhaltet implizit eine auf einer Nutzenfunktion basierende Portfolio-Optimierung. Dies ist bei der Arbitrage Pricing Theorie (ROSS (1976)) nicht der Fall. Aus diesem Grund lässt sie sich nicht direkt für die Optimierung von Portfolios verwenden.

Dennoch stellt die APT einen wichtigen Schritt im Hinblick auf die notwendige Erweiterung der einfachen Modellansätze dar. Sie zeigt nämlich, wie sich die Kapitalmarktpreise verhalten, wenn die Bewegungen von einigen wenigen Fundamentalfaktoren massgeblich beeinflusst werden. Während beim CAPM nur ein einziger solcher Faktor zugelassen ist, geht die APT von mehreren Einflussgrössen aus.

Sobald die Faktoren identifiziert und die Faktorabhängigkeiten und Residualrisiken aufgrund der APT geschätzt sind, lassen sich die Resultate beispielsweise in einer Mean/Variance Optimierung verwenden. Dadurch gelingt es, die oft unüberwindlichen Schwierigkeiten bei der numerischen Schätzung der Korrelationen und der Optimierung zu überwinden.

Das intertemporale Capital Asset Pricing Model (ICAPM)

Das CAPM und der MARKOWITZ-Ansatz sind typische Ein-Perioden-Modelle. Will man sie auf mehrere Perioden ausdehnen, so ist eine zusätzliche Annahme notwendig, nämlich, dass die Anlagemöglichkeiten sich im Zeitablauf nicht ändern. Die Annahme, dass alle Anlagen in Zukunft gleichbleibende Ertrags- und Risikoeigenschaften haben, erweist sich insbesondere im verzinslichen Bereich als zu restriktiv. So kann sich beispielsweise der (risikolose) Ein-Perioden-Zins von Periode zu Periode ändern.

Genau diese Möglichkeit wird im Modell von MERTON (1973) analysiert. Der Ansatz von MERTON ist damit etwas reichhaltiger als die enge Formulierung des CAPM. Insbesondere schliesst sie die für die Anlage besonders wichtige Tatsache ein, dass Vermögensanlagen in der Regel über mehr als nur gerade eine Periode optimiert werden. Trotz diesen wünschbaren Eigenschaften weist das MERTON-Modell einige Mängel auf, welche es für die Praxis unbrauchbar macht. Auch im MERTON-Modell wird davon ausgegangen, dass nur ein Konsumgut existiere und damit der Vermögenszweck für alle Anleger derselbe sei. Ausserdem ist das Modell nur definiert, wenn die Länge der einzelnen Perioden sehr klein ist, wohingegen in der Praxis Periodenlängen von Monaten, Quartalen oder Jahren die Regel sind. Das Modell hat ausserdem eine Eigenschaft die empirisch nicht zu beobachten ist: Alle Anleger halten ein Portfolio, welches aus drei Teilportfolios besteht. Diese Teilportfolios sind bei allen Anlegern gleich zusammengesetzt. Bei den drei Teilportfolios handelt es sich um erstens das Marktportfolio, zweitens die risikolose Ein-Perioden-Anlage und drittens jenes Portfolio, welches den besten Hedge gegen Zinsänderungen verkörpert.

Die intertemporale Asset Pricing Theorie (IAPT)

Das Modell von LONG (1974) geht weit über das Modell von MERTON hinaus. Es lässt eine beliebige Periodenlänge zu. Ausserdem kann das Vermögen in Zukunft nicht nur zum Kauf eines einzigen Gutes verwendet werden, sondern es können beliebige Güter erworben werden.

Der Aufsatz von LONG zeigt das theoretische Vorgehen und leitet einige interessante Preiseigenschaften der einzelnen Anlagen ab. Leider ist das Vorgehen in der Praxis nicht durchführbar, da die Komplexität zu gross ist. Aus diesem Grund ist das Modell von LONG nicht als Beitrag zur praktischen Portfolio-Modell-Entwicklung sondern vielmehr als eine Problemanalyse zu verstehen. Constantinides (1980) verwendet eine wesentlich vereinfachte Version von LONG. Aber selbst diese vereinfachte Version ist immer noch nicht praktikabel, oder wie es Constantinides formuliert: „...computationally too complex to be of practical use“. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass sich aus dem Modell von LONG kein Risikomass herleiten lässt.

Longs Modell ist eine hervorragende Problemanalyse. Eine theoretisch interessante Erkenntnis ist die, dass die Anleger neben dem Marktportfolio und der risikolosen Anlage noch für jeden möglichen Verwendungszweck und für jede mögliche Änderung der Anlagemöglichkeiten je ein Hedgeportfolio halten.

Das Consumption Capital Asset Pricing Model (CCAPM)

Das Consumption Capital Asset Pricing Modell von BREEDEN (1979) befasst sich mit der Bestimmung der Preisbewegungen. Es basiert auf einem Portfolio Modell, das eine Mischung zwischen dem Modell von MERTON und jenem von LONG darstellt.

BREEDEN gelingt es, diese zwei Ansätze so zu vereinen, dass die Nachteile der beiden Modelle

weitgehend eliminiert werden. Das Vorgehen von BREEDEN kann aus theoretischer Perspektive als genial bezeichnet werden. BREEDEN findet mit seinem Ansatz Risikomasse für die Einzelanlagen: es handelt sich um die sogenannten Konsumbetas. Diese geben an, wie die Erträge mit dem Konsum einer Volkswirtschaft schwanken. Anlagen mit hohen Konsumbetas weisen in Zeiten hohen Konsums grosse Erträge auf und umgekehrt. Teuer und begehrt sind Anlagen mit kleinen Betas, weil sie gute Hedgemöglichkeiten gegen „schlechte Zeiten“ (Zeiten mit kleinem volkswirtschaftlichem Konsum) darstellen. Auch weist BREEDEN ein anlegerbezogenes Risikomass aus: die Standardabweichung der Konsumänderungen des einzelnen Anlegers.

Trotz diesem äusserst wichtigen Beitrag in der Entwicklung der Finanzökonomie lässt sich das im CCAPM enthaltene Modell in der Praxis nicht verwenden. Dies hat folgende Gründe:

– Die Portfoliooptimierung ist sehr kompliziert:

Aus der der individuellen Nutzenfunktion müssen zuerst die Risikotoleranz des Anlegers sowie die marginalen Konsumneigungen bezüglich Vermögen und der Zustandsvariablen abgeleitet werden. Aus dem Markt ist sodann das „Marktportfolio“ (Portfolio, dessen Rendite die höchste Korrelation mit aggregierten Konsumänderungen aufweist) zu eruieren. Anschliessend sind die Konsumbetas, die Kovarianzmatrix der Anlagerenditen, die Kovarianzen der Anlagerenditen mit den Zustandsvariablen und die erwartete Rendite des „Marktportfolios“ sowie der risikolose Zinssatz zu ermitteln.

Mit diesen Parametereingaben liesse sich das optimale Portfolio für einen individuellen Anleger berechnen.

– Das Modell gilt nur für sehr kleine Perioden:

Bei Anlegern mit typischen Perioden von einem Monat, Quartal oder gar einem Jahr kann der Ansatz nicht verwendet werden.

- *Die Preise der Vermögensanlagen dürfen kurzfristig keine grossen Bewegungen enthalten:*

Wenn zwischen zeitlich benachbarten Börsenkursen Differenzen von mehreren Prozenten auftreten können ist der Ansatz von BREEDEN nicht anwendbar.

- *Die Ertrags und Risikoeigenschaften ändern sich bei BREEDEN im Zeitablauf, was die empirische Ermittlung dieser Eigenschaften ausserordentlich erschwert:*

Das Modell von BREEDEN hat die Notwendigkeit unterstrichen, vom Vermögenszweck (zukünftiger Konsum) auszugehen, und bietet erstmals eine Möglichkeit an, dieses Problem unter ganz bestimmten Bedingungen zu lösen. Trotz diesem Bemühen ist das Modell für den Einsatz aus den oben erwähnten Gründen in der Praxis nicht möglich.

Fussnoten

- [1] Anlegerspezifischer Verwendungszweck.
 [2] Eine solche Applikation könnte beispielsweise lauten: Berechne den kumulierten künftigen „Worst-Case-Cash-Flow“ unter der Annahme, dass Referenzgrössen vorgegebene Extremwerte annehmen können.

Literatur

- ALLEN, M. A., K. FRAUENDORFER, E. KÖNIGSPERGER, H.-J. LÜTHI & G. STUDER (1995): „Profit & Loss Distribution: An Empirical Study on Polynomial Risk Profiles and their Approximations“, RiskLab-Report, Institut für Unternehmensforschung, Universität St. Gallen.
 BLACK, F. and M. SCHOLES (1973): „The Pricing of Options and Corporate Liabilities“, Journal of Political Economy 81, pp. 637–659.
 BARRA (1996): „Global Equity Beta Book“, (FT Version), University Avenue, Berkeley, California.
 BREEDEN, D.T. (1979): „An Intertemporal Asset Pricing Model with Stochastic Consumption and Investment Opportunities“, Journal of Financial Economics 7, pp. 265–295.
 CONSTANDINIDES, G. (1980): „Admissible Uncertainty in the Intertemporal Asset Pricing Model“, Journal of Financial Economics 8, March, pp. 71–86.
 COPELAND, T. E. and J. F. WESTON (1988): „Financial Theory and Corporate Policy“, 3rd ed., Addison-Wesley Publishing Company, Reading, Mass., pp.119 f.
 COX, J. C. and M. RUBINSTEIN (1985): „Options Markets“, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
 COX, J. C., J. E. INGERSOLL Jr. and S. A. ROSS (1985): „A Theory of the Term Structure of Interest Rates“, Econometrica 53, pp. 385–408.
 FAMA, E. F. (1976): „Foundations of Finance“, Basic Books, Inc., New York.
 FAMA, E. F. and M. H. MILLER (1972): „The Theory of Finance“, Dryden Press, Hinsdale, Illinois, p. 203.
 FRAUENDORFER, K. and E. KÖNIGSPERGER (1995): „Approximation of P&L Distributions: A Numerical Approach for Evaluating VaR“, RiskLab-Report, Institut für Unternehmensforschung, Universität St. Gallen.
 FONS, J. S. (1987): „The Default Premium and Corporate Bond Experience“, Journal of Finance 42, pp. 81–97.
 HEATH, D., R. JARROW and A. MORTON (1992): „Bond pricing and the term structure of interest rates: a new methodology for contingent claims valuation“, Econometrica 60, pp. 77–105.

- HIRSHLEIFER, J. (1970): „Investment, Interest and Capital“, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
- INGERSOLL, J. E. Jr. (1987): „Theory of Financial Decision Making“, Rowman & Littlefield, New Jersey, pp. 235.
- INTRILIGATOR, M. D. (1971): „Optimization and Economic Theory“, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
- JENSEN, M. C. and W. H. MECKLING (1976): „Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure“, *Journal of Financial Economics* 3, pp. 305–360.
- JENSEN, M. C. and C. W. SMITH Jr. (1984): „The Modern Theory of Corporate Finance“, McGraw-Hill Inc., New York.
- J. P. MORGAN (1995): „RiskMetrics™–Technical Document“, Third Edition, MORGAN Guaranty Trust Company, New York.
- KLEEBERG, J. M. und C. SCHLENGER (1995): „Unterstützung des Aktienportfoliomanagements durch den Einsatz von Computersoftware“, in: J. E. Kramer und B. Rudolf (Hrsg.), *Handbuch Anlageberatung und Vermögensverwaltung*, Fritz Knapp Verlag, pp. 441–458.
- LINTNER, J. (1965): „The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets“, *Review of Economics and Statistics* 47, February, pp. 13–37.
- LONG, J. B. Jr. (1974): „Stock Prices, Inflation and the Term Structure of Interest Rates“, *Journal of Financial Economics* 1, pp. 131–170.
- MACAULAY, F. R. (1938): „Some Theoretical Problems Suggested by the Movements of Interest Rates, Bond Yields, and Stock Prices in the U.S. since 1856“, National Bureau of Economic Research, New York.
- MAGINN, J. L. and D. L. TUTTLE (1983): „Managing Investment Portfolios, A Dynamic Process“, Warren, Gorham & Lamont, Boston.
- MARKOWITZ, H. (1952): „Portfolio Selection“, *Journal of Finance* 7, pp. 77–91.
- MARKOWITZ, H. 1959, *Portfolio Selection*, Yale University Press, New Haven.
- MERTON, R. (1973): „An Intertemporal Capital Asset Pricing Model“, *Econometrica* 41, pp. 867–888.
- MODIGLIANI, F. and M. H. MILLER (1958): „The Cost of Capital, Corporation Finance, and the Theory of Investment“, *American Economic Review* 48, pp. 261–297.
- RITCHKEN, P. and L. SANKARASUBRAMANIAN 1995 *Near Nirvana, Risk*, September 1995.
- ROSS, S. A. (1976): „The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing“, *Journal of Economic Theory* 13, December, pp. 343–362.
- SCHULTZ, J. und H. ZIMMERMANN (1989): „Risikoanalyse schweizerischer Aktien: Stabilität und Prognose von Betas“, *Finanzmarkt und Portfolio Management* 3, pp. 196–209.
- SHARPE, W. F. (1985): „Investments“, 3rd. ed., Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
- SHARPE, W. F. (1964): „Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk“, *Journal of Finance* 19, pp. 425–442.
- STULZ, R. (1981): „A Model of International Asset Pricing“, *Journal of Financial Economics* 9, pp. 383–406.
- TREYNOR, J. (1961): „Toward a Theory of Market Value of Risky Assets“, unpublished manuscript.
- VASICEK, O. A. (1977): „An equilibrium characterization of the term structure“, *Journal of Financial Economics* 5, pp. 177–188.